



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

**“PRODUCCIÓN DE QUESO ANDINO CON DIFERENTES NIVELES DE
MERMELADA DE *Eugenia stipitata* *sororia* (ARAZÁ)”.**

TESIS DE GRADO

Prevía obtención del título de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS AGROPECUARIAS

AUTOR:

WILLIAM XAVIER JARA CABRERA

Riobamba – Ecuador

2013

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Dr. M.C. Luis Rafael Fiallos Ortega Ph.D.
PRESIDENTE - TRIBUNAL

Ing. M.C. Enrique César Vayas Machado.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.B.A. Luis Heriberto Mármol Cuadrado.
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 3 de Octubre de 2013

AGRADECIMIENTO

En primer lugar a Dios por darme la oportunidad de vivir y seguir adelante por el camino de la felicidad; en segundo lugar a mis Padres por siempre haberme dado su fuerza y apoyo incondicional que me ha ayudado y llevado hasta donde estoy ahora. También a mi director de tesis, Ing. M.C. Enrique Vayas Machado y mi asesor de tesis Ing. M.B.A. Luis Heriberto Mármol Cuadrado, quiénes me guiaron en todo momento, de la misma manera a la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias y a mi querida Escuela de Ingeniería en Industrias Agropecuarias de la ESPOCH Extensión Morona Santiago por abrirme las puertas y forjarme en el ámbito académico.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi capacidad. Es por ellos que soy lo que soy ahora.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| Resumen | v |
| Abstract | vi |
| Lista de cuadros | vii |
| Lista de gráficos | viii |
| Lista de anexos | ix |
| | |
| I. <u>INTRODUCCIÓN</u> | 1 |
| II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u> | 3 |
| A. EL QUESO | 3 |
| 1. <u>Definiciones</u> | 3 |
| 2. <u>Importancia</u> | 4 |
| 3. <u>Clasificaciones</u> | 5 |
| 4. <u>Transformación de leche en queso</u> | 13 |
| 5. <u>Valor nutritivo</u> | 14 |
| 6. <u>Requisitos para el queso andino fresco</u> | 15 |
| 7. <u>Proceso de elaboración del queso</u> | 17 |
| 8. <u>Insumos para la elaboración del queso</u> | 22 |
| B. EL ARAZÁ | 25 |
| 1. <u>Situación botánica.</u> | 25 |
| 2. <u>Origen y distribución geográfica</u> | 26 |
| 3. <u>Generalidades</u> | 26 |
| 4. <u>Composición del fruto física, química y organoléptica.</u> | 29 |
| 5. <u>Procesos de industrialización</u> | 31 |
| 6. <u>Requisitos de las mermeladas de frutas</u> | 42 |
| 7. <u>Insumos para la elaboración de la mermelada</u> | 44 |
| III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u> | 46 |
| A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO | 46 |
| B. UNIDADES EXPERIMENTALES | 46 |
| C. INSUMOS, MATERIALES, EQUIPOS, REACTIVOS E INSTALACIONES | 46 |
| 1. <u>Insumos</u> | 47 |
| 2. <u>Materiales</u> | 47 |

| | | |
|-----|--|----|
| 3. | <u>Equipos</u> | 48 |
| 4. | <u>Reactivos</u> | 48 |
| 5. | <u>Instalaciones</u> | 48 |
| D. | TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL | 49 |
| E. | MEDICIONES EXPERIMENTALES | 50 |
| F. | ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA | 50 |
| G. | PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL. | 51 |
| 1. | <u>Proceso de elaboración del queso Andino fresco con mermelada de arazá</u> | 51 |
| 2. | <u>Proceso de elaboración de mermelada de arazá</u> | 53 |
| 3. | <u>Diagramas de flujo</u> | 55 |
| H. | METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN | 57 |
| 1. | <u>Análisis Físico – Químico</u> | 57 |
| 2. | <u>Análisis microbiológicos</u> | 57 |
| 3. | <u>Pruebas organolépticas</u> | 57 |
| 4. | <u>Vida de anaquel</u> | 58 |
| 5. | <u>Programa sanitario</u> | 58 |
| IV. | <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u> | 60 |
| A. | ANÁLISIS FISICOQUÍMICO | 60 |
| 1. | <u>Acidez</u> | 60 |
| 2. | <u>Grasa%</u> | 61 |
| 3. | <u>Proteína %</u> | 64 |
| 4. | <u>Cenizas %</u> | 65 |
| 5. | <u>Humedad %</u> | 66 |
| 6. | <u>Materia seca %</u> | 67 |
| 7. | <u>Materia orgánica %</u> | 68 |
| B. | ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO | 69 |
| 1. | <u>Coliformes totales</u> | 69 |
| 2. | <u>Mohos y Levaduras</u> | 69 |
| C. | ANÁLISIS SENSORIAL | 71 |
| 1. | <u>Apariencia y color (puntos)</u> | 71 |
| 2. | <u>Olor (puntos)</u> | 74 |
| 3. | <u>Textura en boca (puntos)</u> | 75 |
| 4. | <u>Sabor (puntos)</u> | 76 |

| | |
|---|----|
| 5. <u>Regusto (puntos)</u> | 77 |
| 6. <u>Características organolépticas totales (puntos)</u> | 78 |
| D. VIDA DE ANAQUEL | 79 |
| 1. <u>El pH</u> | 79 |
| a) El pH inicial | 79 |
| b) El pH los 10 días | 80 |
| c) El pH los 20 días | 82 |
| d) El pH los 30 días | 82 |
| e) <u>Análisis total del pH</u> | 83 |
| E. VALORACIÓN ECONÓMICA | 84 |
| 1. <u>Costo de producción</u> | 84 |
| 2. <u>Beneficio/Costo</u> | 85 |
| V. <u>CONCLUSIONES</u> | 87 |
| VI. <u>RECOMENDACIONES</u> | 88 |
| VII. <u>LITERATURA CITADA</u> | 89 |
| ANEXOS | 92 |

RESUMEN

En ésta investigación se produjo queso andino fresco con la adición de diferentes niveles de mermelada de Arazá, evaluándose el efecto de la adición de distintos niveles (150 g, 200 g y 250 g), frente al tratamiento control con tres repeticiones y dos réplicas consecutivas en un diseño completamente al azar. Determinándose mediante los resultados que los valores del tratamiento control son mayores en grasa, proteína, materia seca; mientras que menores en humedad, cenizas y materia orgánica; la acidez aumenta al incrementar los niveles; el análisis microbiológico reportó ausencia de Mohos y levaduras, además no se hallaron diferencias estadísticas en coliformes totales; la aceptación de los catadores, reportó mayor puntaje para el queso andino fresco con 150 g de mermelada de arazá en los atributos de totales, para la vida de anaquel el control del pH cada 10 días hasta los 30 días indicó una reducción del pH de 6,43 a 6,33 para el tratamiento control, pH superior a los encontrados en los demás tratamientos principalmente el valor del tratamiento con 250 g de mermelada de arazá que registró de 5,60 a 5,33; se concluyó que al adicionar mermelada de arazá en el queso andino la vida de anaquel se reduce. El beneficio/costo para el tratamiento control fue 1,12; valor que aumenta con la adición de los diferentes niveles de mermelada hasta un 1,22 para el tratamiento con 250 g de mermelada de arazá. Se recomienda evaluar los atributos vitaminas y calorías, para determinar el mejor aporte nutritivo entre tratamientos.

ABSTRACT

In this research fresh Andean cheese was produced with the addition of different levels of Araza jam, evaluating the effect of adding various levels (150g, 200g and 250 g), compared to the control treatment with three repetitions and two consecutive replicates in completely randomized design. Determined by the results of the control treatment values are higher in fat, protein, dry matter, while lower moisture, ash and organic matter increases with increasing acidity levels, the reported absence of microbiological analysis Molds and yeast, as well found not statistical differences in total coliform, the acceptance of the tasters, reported higher scores for fresh Andean cheese with 150 g of Araza jam on the total attributes. For the shelf life, the pH control in every 10 days to 30 days indicated a reduction in pH of 6,43 to 6,33 for the control treatment, pH greater than those found in other treatments primarily the value of treatment with 250 g of Araza jam which recorded for 5,60 to 5,33. It was concluded that adding Araza jam in the Andean cheese shelf life is reduced. The benefit/cost for the control treatment were 1,12, a value that increases with the addition of different levels of jam to 1,22 for treatment with 250 g of Araza jam. It recommends assess attributes of vitamins and calories, to determine the best final nutritional intake between treatments.

LISTA DE CUADROS

| Nº | | Pág. |
|-----|---|------|
| 1. | CLASIFICACIÓN DE LOS QUESOS SEGÚN LA NORMA A-6 DE LA FAO/OMS. | 11 |
| 2. | COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL QUESO TIPO ANDINO OBTENIDO A PARTIR DE LECHE PROCEDENTE DE VACAS DE TRES RAZAS DIFERENTES. | 14 |
| 3. | VALOR NUTRITIVO DEL QUESO ANDINO. | 15 |
| 4. | REQUISITOS FÍSICOQUÍMICOS DEL QUESO ANDINO FRESCO. | 16 |
| 5. | REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DEL QUESO ANDINO FRESCO. | 16 |
| 6. | FÓRMULAS DE FABRICACIÓN DE ALGUNOS QUESOS. | 21 |
| 7. | CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL ARAZÁ. | 25 |
| 8. | DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS Y FENOLÓGICA EXISTENTES ENTRE LAS DOS SUBESPECIES DE <i>Eugenia stipitata</i> . | 29 |
| 9. | COMPOSICIÓN FÍSICA Y RENDIMIENTO EN PULPA DEL FRUTO MADURO DE <i>Eugenia stipitata subsp. sororia</i> . | 30 |
| 10. | COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL EN 100 g DE PULPA DEL FRUTO MADURO DE <i>Eugenia stipitata subsp. sororia</i> SEGÚN DIFERENTES AUTORES. | 31 |
| 11. | REQUISITOS DE LA MERMELADA DE FRUTAS. | 44 |
| 12. | CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA - ECUADOR. | 46 |
| 13. | ESQUEMA DEL EXPERIMENTO. | 49 |
| 14. | ESQUEMA DEL ADEVA. | 51 |
| 15. | RESULTADOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE PARA LA ELABORACIÓN DEL QUESO ANDINO CON MERMELADA DE <i>Eugenia stipitata sororia</i> (ARAZÁ). | 51 |
| 16. | ATRIBUTOS ORGANOLÉPTICOS A CALIFICARSE Y PUNTAJES. | 58 |
| 17. | PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN UTILIZADO DURANTE LA PRODUCCIÓN DE QUESO ANDINO CON DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE <i>Eugenia stipitata</i> | 59 |

sororia (ARAZÁ).

| | |
|--|----|
| 18. ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ. | 62 |
| 19. ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ EN INTERACCIÓN CON DOS RÉPLICAS CONSECUTIVAS. | 63 |
| 20. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ. | 70 |
| 21. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ EN INTERACCIÓN CON DOS RÉPLICAS CONSECUTIVAS. | 70 |
| 22. ANÁLISIS SENSORIAL DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ. | 72 |
| 23. ANÁLISIS SENSORIAL DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ EN INTERACCIÓN CON DOS RÉPLICAS CONSECUTIVAS. | 73 |
| 24. ANÁLISIS DEL PH DEL QUESO ANDINO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ. | 81 |
| 25. ANÁLISIS DEL PH DEL QUESO ANDINO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ EN INTERACCIÓN CON DOS RÉPLICAS CONSECUTIVAS. | 81 |
| 26. BENEFICIO/COSTO DURANTE LA PRODUCCIÓN DE QUESO ANDINO FRESCO CON DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE <i>Eugenia stipitata sororia</i> (ARAZÁ). | 86 |

LISTA DE GRÁFICOS

| N° | Pág. |
|---|------|
| 1. Fruto de <i>Eugenia stipitata</i> Mc Vaugh subsp. <i>Sororia</i> (Arazá). | 25 |
| 2. Planta de <i>Eugenia stipitata</i> subsp. <i>Sororia</i> . | 27 |
| 3. Rama con hojas de <i>Eugenia stipitata</i> subsp. <i>sororia</i> . | 28 |
| 4. Rama con frutos de <i>Eugenia stipitata</i> subsp. <i>Sororia</i> . | 28 |
| 5. Obtención de pulpa de arazá. | 32 |
| 6. Elaboración de mermelada de arazá. | 34 |
| 7. Balance de masa para obtención de pulpa de arazá. | 35 |
| 8. Flujograma de preparación de la pulpa refinada, néctar y jalea de Arazá (Pezo & Pezo, 1984). | 36 |
| 9. Flujograma de preparación industrial de pulpa de arazá (adaptado de Vásquez, 1990). | 37 |
| 10. Flujograma para obtención de pulpa congelada de arazá (adaptado de Hernández & Galvis, 1993). | 38 |
| 11. Flujograma para la elaboración artesanal del dulce de arazá (Flores, 1989). | 40 |
| 12. Flujograma de preparación industrial del dulce de arazá (Vásquez, 1990). | 41 |
| 13. Diagrama de flujo de la elaboración de la mermelada de arazá. | 55 |
| 14. Diagrama de flujo de la elaboración del queso andino fresco con mermelada de arazá. | 56 |
| 15. Acidez del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá. | 60 |
| 16. Contenido de grasa del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá. | 61 |
| 17. Contenido de proteína del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá. | 64 |
| 18. Contenido de cenizas en dos ensayos consecutivos en la producción de queso andino fresco con diferentes niveles de mermelada de Arazá (<i>Eugenia stipitata sororia</i>). | 65 |

| | |
|--|----|
| 19. Contenido de humedad del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá (<i>Eugenia stipitata sororia</i>). | 66 |
| 20. Contenido de materia seca del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá. | 67 |
| 21. Contenido de materia orgánica en dos ensayos consecutivos en la producción de queso andino fresco con diferentes niveles de mermelada de Arazá (<i>Eugenia stipitata sororia</i>). | 68 |
| 22. Apariencia y color del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (<i>Eugenia stipitata sororia</i>). | 71 |
| 23. Olor del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (<i>Eugenia stipitata sororia</i>). | 74 |
| 24. Textura en boca del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (<i>Eugenia stipitata sororia</i>). | 75 |
| 25. Sabor del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (<i>Eugenia stipitata sororia</i>). | 76 |
| 26. Regusto del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (<i>Eugenia stipitata sororia</i>). | 77 |
| 27. Características organolépticas totales del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá. | 78 |
| 28. El pH inicial del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá. | 79 |
| 29. El pH a los 10 días del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá. | 80 |
| 30. El pH a los 20 días del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá. | 82 |
| 31. El pH a los 30 días del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá. | 83 |
| 32. El pH del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá en función del periodo de almacenamiento. | 84 |
| 33. Costo de producción del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de <i>Eugenia stipitata sororia</i> (Arazá). | 85 |

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Hoja de cata queso andino con mermelada de arazá.
2. Norma técnica ecuatoriana. NTE INEN 2620:2012. Queso andino fresco. Requisitos.
3. Resultados experimentales y análisis estadístico de la Acidez (°D), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
4. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Grasa del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
5. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Proteína del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
6. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Cenizas del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
7. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Humedad del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
8. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Materia seca del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
9. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de materia orgánica del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
10. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Coliformes totales del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
11. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Mohos y levaduras del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
12. Resultados experimentales y análisis estadístico de la Apariencia y color del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
13. Resultados experimentales y análisis estadístico del Olor del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
14. Resultados experimentales y análisis estadístico de la Textura en boca del

Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

15. Resultados experimentales y análisis estadístico del Sabor del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
16. Resultados experimentales y análisis estadístico del Regusto del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
17. Resultados experimentales y análisis estadístico de características Organolépticas Totales del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
18. Resultados experimentales y análisis estadístico de vida de anaquel (pH inicial), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
19. Resultados experimentales y análisis estadístico de Vida de anaquel (pH a los 10 días), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
20. Resultados experimentales y análisis estadístico de Vida de anaquel (pH a los 20 días), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
21. Resultados experimentales y análisis estadístico de vida de anaquel (pH a los 30 días), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

I. INTRODUCCIÓN

La producción de alimentos en la actualidad está dirigida hacia la calidad nutricional, inocuidad e innovación; ya que las preferencias de los consumidores van cambiando lo que se explica según Maestria en mercadotecnia, (2009), en “Tendencias y preferencias del consumidor”, que a pesar de que parece existir una fuerte homogeneización entre los consumidores a nivel mundial, todo el mundo posee preferencias individuales y personalizadas. En el Ecuador se puede observar esta misma tendencia, con la creación de productos nuevos por grandes empresas como son lácteos saborizados, yogures con probióticos o adicionados fibra, productos light entre muchos otros, que van conquistando un mercado importante. Entre los productos lácteos importantes consumidos están los quesos; tomando en cuenta que según Gómez, O. (2011), en algunos quesos son adicionados aditivos típicos como frutas, nueces, hierbas aromáticas, especias, vinos, pescados, otros quesos e incluso jamón; en nuestro país se tienen varios tipos de quesos, entre ellos el queso andino fresco, en los cuales no ha sido investigada la posible producción con la utilización de estos aditivos.

Además teniendo en cuenta que en el Ecuador y en especial en la Amazonía existe una gran diversidad de frutos, hierbas aromáticas, tubérculos, entre otros, que por falta de conocimiento, inversión o por ingreso de productos sustitutivos de otras regiones se dejan de consumir o no son utilizados correctamente y se echan a perder en el campo. Muchos de estos eventualmente están siendo desperdiciados usándolos para el consumo de los animales o su descomposición, en lugar de ser aprovechados de una manera adecuada para la industria alimenticia adicionándoles un valor agregado, mejorando el desarrollo comercial y por ende económico de la región.

En la presente investigación se buscó dar un mejor uso a las materias primas disponibles, entre ellas, el arazá (*Eugenia stipitata sororia*), que frecuentemente se consume de forma directa o se descompone en el área de producción, y teniendo en cuenta que este fruto tiene un gran valor sensorial y nutritivo según Nascimento, S. (1999), integrándole al queso andino fresco; buscando de esta manera mejorar las cualidades organolépticas, incrementar el valor agregado y contenido fisicoquímico del mismo.

Por lo expuesto anteriormente en la presente investigación resaltaron los siguientes objetivos.

- Adicionar 150 gr, 200 gr, 250 gr de mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá), para la presentación de queso andino de 1 kg.
- Determinar las características físico-químicas, microbiológicas y organolépticas del queso andino con adición de mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).
- Valorar la rentabilidad mediante el indicador beneficio/costo.
- Evaluar la vida de anaquel del queso andino con adición de 150 gr, 200 gr, 250 gr de mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EL QUESO

1. Definiciones

Según Instituto Ecuatortiano de Normalizacion (INEN, 2012), en la norma para el queso andino fresco define a este producto como un queso firme semiduro, el cuerpo presenta un color de casi blanco o marfil a amarillo, tiene una textura firme (al presionarse con el dedo pulgar) que se puede cortar, y se lo puede consumir directamente inmediatamente después de ser elaborado, tiene la forma de un cilindro plano.

Gonzalez, M. (2002), señala que el queso es el producto obtenido por coagulación de la leche pasteurizada, integral o parcialmente descremada, constituido esencialmente por caseína de la leche en forma de gel más o menos deshidratado, que retiene un porcentaje de la materia de grasa, según el caso, un poco de lactosa en forma de ácido láctico y una fracción variable de sustancias minerales.

Chamorro, C. (2002), indica que el queso es el producto fresco o maduro, sólido o semisólido, que resultado de la coagulación de la leche natural (entera), de la desnatada total o parcialmente, de la nata, de suero de la mantequilla, o de una mezcla de algunos de estos, por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, seguida del desuerado del coágulo obtenido.

Este coágulo, llamado cuajada, está especialmente constituido de un gel de caseína que retiene la materia grasa y una parte acuosa de la leche, el lacto suero y en el que la relación entre la caseína y las proteínas del suero sea igual o superior a la de la leche. La cuajada puede ser consumida como tal bajo la categoría de queso fresco o sufrir una maduración que le dan al producto caracteres organolépticos específicos. Chamorro, C. (2002).

Además Madrid, A. (1999), afirma que el queso es producto obtenido por coagulación enzimática de leche y/o determinados lácteos, con previa o posterior separación de parte del agua, lactosa y sales minerales, con o sin maduración.

2. Importancia

Gonzalez, M. (2002), menciona que el queso es la modalidad más antigua de transformación industrial de la leche, proporciona proteínas ricas en aminoácidos esenciales no sintetizables por el organismo.

Madrid, A. (1999), explica que los quesos son un derivado lácteo que por su sistema de fabricación (coagulación de la leche y eliminación del suero) son muy ricos en grasas y proteínas mientras que su contenido en azúcares y sales es bajo. La caseína es la proteína más importante que aparece en el queso, y deriva de la palabra *caseus*, que significa precisamente queso. Otras proteínas como la globulina y la albumina escapan con el suero. La caseína se desnaturaliza en gran parte durante el proceso de maduración.

El contenido de hidratos de carbono de los quesos está constituido por la lactosa o azúcar de la leche, que acaba transformándose en gran parte en ácido láctico por acción de las bacterias lácticas. Parte del ácido láctico se encuentra ligado al calcio formando lactato cálcico. El suero arrastra casi toda la lactosa de la leche, por lo que su presencia es muy reducida. En cuanto a las sales minerales, su contenido oscila entre el 1,2 y el 4,5 %, siendo los más importantes el calcio, fósforo y hierro. Cuanto más fuerte es el proceso de fermentación láctica de un queso, la acidez es mayor y el contenido de sales es menor.

Las vitaminas en los quesos son más ricas en las solubles en grasas que en las solubles en agua. Por otra parte, cuanto mayor es el contenido graso de un queso mayor es su riqueza en vitaminas A y D. La grasa es, en general el componente más abundante en los quesos, y durante la maduración se hidroliza en gran parte, contribuyendo al desarrollo de aromas y sabores.

Como resumen podemos decir que el valor nutritivo de los quesos es alto por varias circunstancias.

- El queso es rico en proteínas de alto valor biológico.
- El queso proporciona energía calórica para el desarrollo de la vida, debido a su alto contenido en grasa.

- El queso es una fuente importante de suministro de vitaminas A y D, así como de algunas sales minerales (calcio, fósforo y hierro indispensables para la vida. Madrid, A. (1999).

Fundación Wikimedia, (1999), agrega que el queso es trata de un alimento antiguo cuyos orígenes pueden ser anteriores a la historia escrita. Su fabricación se extendió por Europa y se había convertido en una empresa sofisticada ya en época romana. Cuando la influencia de Roma decayó, surgieron técnicas de elaboración locales diferentes.

Esta diversidad alcanzó su cúspide a principios de la era industrial y ha declinado en cierta medida desde entonces debido a la mecanización y los factores económicos. Desde las antiguas civilizaciones, el queso se ha almacenado para las épocas de escasez y se le considera un buen alimento para los viajes, siendo apreciado por su facilidad de transporte, buena conservación y alto contenido en grasa, proteínas, calcio y fósforo. El queso es más ligero, más compacto y se conserva durante más tiempo que la leche a partir de la que se obtiene. Los fabricantes de queso pueden establecerse cerca del centro de una región productora y beneficiarse así de leche más fresca, más barata y con menor coste de transporte.

La buena conservación del producto permite a los fabricantes vender sólo cuando los precios están altos. Fundación Wikimedia, (1999).

3. Clasificaciones

Instituto Ecuatortiano de Normalizacion (INEN, 2012), en la norma general para quesos no madurados NTE INEN 1528:2012 realiza la clasificación de los quesos de la siguiente manera.

De acuerdo a su composición y características físicas del producto, se clasifican en:

- Según el contenido de humedad.
 - Duro.
 - Semiduro.
 - Semiblando.
 - Blando.

- Según el contenido de grasa láctea.

Rico en grasa.

Entero o graso.

Semidescremado o bajo en grasa.

Descremado o magro. Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2012).

También Gómez, O. (2011), expresa que en la actualidad existen más de 2.000 variedades de queso, entre las que se encuentran algunas variaciones sobre los tipos originales. Los quesos pueden dividirse en naturales y procesados.

Quesos procesados: Un adelanto reciente es la fabricación de quesos procesados, producidos a partir de uno o más tipos de quesos naturales, añadiendo emulsionantes, agua, nata y aromas de jamón, frutas, nueces o especias. Se conservan más tiempo que los quesos naturales y su valor nutritivo es casi el mismo. No obstante, se pierde el carácter único del queso original.

Quesos naturales: Hay miles de variedades de quesos naturales, aunque pueden clasificarse en siete categorías básicas según su textura o grado de humedad y el tipo de corteza, criterios ambos que se emplean para juzgarlos y determinar sus características básicas.

Quesos frescos jóvenes: Carecen de corteza. Muchos se emplean más para cocinar que para servirlos en una tabla de quesos.

Características: Suaves, húmedos, a veces con textura de mousse, se consumen cuando tienen entre 1 y 15 días, antes de que empiece a formarse la corteza. Combinan un agradable aroma agrio y afrutado con un ligerísimo sabor a hierba. A menudo se envuelven en cenizas o se cubren con hierbas, nueces u otros frutos para realzar su sabor. Ejemplos: Queso Cottage, Queso Philadelphia Cream y Queso Curd, Ricotta (Italia), Fromage Frais (Francia), Mozzarella (Italia), Feta (Grecia), Paneer (India), Burgos (España), Mendicrim (Argentina), cuajadas, requesones y quesos frescos y blancos.

Con corteza natural: Los quesos de esta categoría van envueltos en una corteza con un moho grisáceo azulado. Son ideales para tablas de quesos o para fundir.

Características: Son quesos frescos que han madurado en un ambiente seco. El queso encoge rápidamente al secarse, adquiere un aspecto arrugado y desarrolla un delicado moho gris azulado que se extiende lentamente sobre la superficie. La mayoría proceden de pequeñas granjas francesas.

Ejemplos: Sancerre, Crottin, Valençay (en toda Francia).

De corteza blanda y blanca: Estos quesos desarrollan una corteza blanquecina cubierta de una especie de pelusa.

Características: La cuajada sólo se escurre ligeramente para que retenga más cantidad de suero y al madurar adquiera una textura suave, cremosa, casi fluida. Se asocia esta categoría con los Brie y el Camembert.

El alto contenido en humedad y las condiciones en las que maduran estos quesos propician el crecimiento de un moho blanco y veloso, *Penicillium candidum*, típico del Brie. Con frecuencia, tienen un aroma y sabor que recuerdan al de la mantequilla fundida con champiñones frescos, que va haciéndose más intenso con el paso del tiempo.

Ejemplos: Camembert, Brie, Chèvre Log, Chaource (Francia), Bonchester, Somerset Brie (Reino Unido), Aorangi (Nueva Zelanda), y King Island Brie (Australia).

Quesos semicurados o semiblandos: Tienen cortezas que varían desde pegajosas, de color naranja o tostado, hasta gruesas y de color gris.

Características: En este grupo están los quesos 'lavados' en agua salada, sidra, vino y otros líquidos, y madurados en cuevas húmedas, lo que ayuda a retener la humedad, dando lugar a una textura rica y cremosa, un aroma picante a granja, haciendo que se potencie el crecimiento de una corteza pegajosa al tacto y de color anaranjado.

Ejemplos: Epoisse, Munster (Francia), Milleens (Irlanda), Brick (Nueva Zelanda), St David (Gales), Taleme (Estados Unidos), Stinking Bishop (Gran Bretaña), Mungabareena (Australia).

Otros quesos semiblandos: Características: Los quesos de este grupo han sido ligeramente prensados para extraerles más humedad antes de lavarlos y generan una corteza de color rosa anaranjado. Si se les deja madurar en oscuridad, desarrollan un moho grisáceo que se limpia o se cepilla de forma continua hasta obtener una corteza, cuya textura recuerda a la del cuero, que protege el queso mientras madura, impidiendo que pierda humedad. Estos quesos tienen una textura flexible y elástica, y un aroma entre suave y agridulce.

Ejemplos: Edam (Holanda), Tallegio (Italia), Raclette, Port Salut (Francia), Port Nicholson (Nueva Zelanda), Monterrey Jack (Estados Unidos), Oaxaca (México), Guayanés (Venezuela), Mar del Plata (Argentina), Kasseri (Grecia), Gubbeens, Milleens (Irlanda), y Havarti (Dinamarca).

De textura firme o dura: La característica más típica de este grupo es una corteza firme con una textura dura y correosa. Características: Para conseguir la textura dura se corta la cuajada muy fina (que recuerda al queso casero grumoso) y se prensa durante horas, e incluso días para extraer el suero y la humedad. Tradicionalmente, muchos de los quesos se envolvían en tela, pero hoy la mayoría se maduran en plástico. El proceso puede llevar algunos días o, en algunos casos, como en los del Emmental y el Parmesano, algunos años, lo que les permite desarrollar una textura dura que incluso puede hacer que algunos se desmoronen al cortarlos.

Ejemplos: Cheddar (Reino Unido, Nueva Zelanda, Canadá, Australia), Cheshire, Lancashire (Reino Unido), Manchego, Idiazábal (España), Parmesano (Italia), Emmental (Suiza), Desmond (Irlanda), y Dry Jack (Estados Unidos).

Queso azul: Estos quesos se caracterizan por su corteza blanca, con pelusa, pegajosa o dura, y por las venas azules que los atraviesan.

Características: Varían desde los quesos tipo Brie, con una textura rica, cremosa y semisólida y sabor suave, hasta los duros y densos con sabor intenso, herbáceo y picante. Se elaboran, bien añadiendo un moho, el *Penicillium roqueforti*, a la leche o, en el caso del tipo Brie, inyectando éste en el queso aún sin madurar. Para garantizar que el moho se extienda de forma homogénea por el interior del queso, se

emplean varillas de acero inoxidable para atravesarlo hasta el centro, permitiendo que el aire penetre en su interior. Esto hace que el moho se vuelva azul y cree el característico aspecto de porcelana rota. La extendida idea de que el color azul procede de hilos de cobre no tiene ningún fundamento.

Ejemplos: Roquefort, St Agur, Bresse Blue (Francia), Blue Stilton (Reino Unido), Cashel Blue (Irlanda), Gorgonzola, Dolcelatte (Italia), Cabrales (España), Danish Blue (Dinamarca), Gippsland Blue (Australia), y Kikorangi (Nueva Zelanda).

Quesos aromatizados: Se elaboran añadiendo distintos sabores a quesos semicurados. Esto puede hacerse bien cuando la cuajada está fresca, para que se produzca una maduración conjunta, o dejando que el queso esté semicurado antes de tritarlo, mezclando los aromatizantes y más tarde prensándolo de nuevo para, a continuación, dejarlo madurar varios días o incluso meses.

La popularidad de este tipo de quesos ha aumentado mucho desde comienzos de la década de los años noventa. Los aditivos típicos son frutas, nueces, hierbas aromáticas, especias, vinos, pescados, otros quesos e incluso jamón. Aquellos a los que se les añaden frutas como el albaricoque y la piña suelen ser bastante dulces y son especialmente apropiados como postre.

Ejemplos: Cheddar con dátiles y nueces, Stilton con albaricoque, Wensleydale con jengibre, Red Leicester con ajo y queso cremoso batido (Reino Unido), Gouda con comino (Holanda), Raclette con pimienta en grano (Francia). Gómez, O. (2011).

Chamorro, C. (2002), indica que la variabilidad de los quesos es muy elevada, ya que no solamente puede ser distinta la materia prima de que se parte (la leche de vaca, oveja o cabra), sino que pueden realizarse mezclas muy diversas con ellas. En España tenemos quesos muy distinguidos que se elaboran con mezclas de estas tres especies.

También las diferentes tecnologías seguidas en las elaboraciones, así como pasteurizar o no la leche, emplear unos microorganismos u otros en los cultivos iniciadores, o modificar el tiempo, la temperatura o la intensidad de alguna operación del proceso, van a tener como consecuencia la obtención de quesos diferentes.

Los principales parámetros para clasificar los quesos sobre la base de lo anteriormente dicho son: el tipo de leche, el tipo de coagulación, la textura, la humedad, el extracto seco, la grasa, los microorganismos desarrollados, la zona de elaboración y la tecnología.

Según el tipo de leche

- Queso de vaca (ej. Mahón).
- Queso de oveja (ej. Roncal).
- Queso de cabra (ej. Majorero).
- Queso de mezclas de algunas de ellas (ej. Picón Bejes-Tresviso).

Según el tipo de coagulación

- Coagulación ácida (ej. Quark, Urbiés).
- Coagulación mixta ácido enzimática (ej. Tetilla, Cabrales).
- Coagulación enzimática (ej. Burgos, Manchego).

Según su textura

- Quesos de ojos redondeados (ej. Emmental)
- Quesos de textura granular (ej. Manchego, Zamorano).
- Quesos de textura cerrada (ej. Tetilla).

Según su región o país de origen

Como consecuencia de la diversidad orográfica, climática y geológica de España, se dan muy variadas condiciones ecológicas. Así, en las zonas húmedas de la Cornisa Cantábrica, de pastos abundantes, se ha difundido mejor el ganado vacuno, mientras que en las más áridas y secas de las mesetas predomina el ovino y caprino. También los procesos de elaboración presentan variaciones entre zonas. La unión de los factores ecológicos, de distintos tipos de ganado y de elaboración, tiene como resultado la exigencia en nuestro país de un gran muestrario de quesos, con caracteres y peculiaridades muy diferentes.

Todas las razones anteriores propician el establecimiento de la normativa que regula la utilización de nombres geográficos protegidos por denominaciones de origen, genéricas y específicas. (Ej. Queso Manchego, Queso Idiazábal, Queso Zamorano, etc.).

Según la norma A-6 de la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), y la Organización Mundial de la Salud (OMS), 1978

- El porcentaje de humedad del queso se considera su grasa, o lo que es igual, a la humedad del queso desgrasado (HGD).
- La relación grasa/extracto seco (G/ES).
- La ausencia o no de la fase de maduración y, en este caso, en cómo se lleva a cabo. La clasificación según la Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), se puede observar en el cuadro 1.

Cuadro 1. CLASIFICACIÓN DE LOS QUESOS SEGÚN LA NORMA A-6 DE LA FAO/OMS.

| HDQ% | Designación | G/ES% | Designación | Designación según las características de maduración. |
|-------|-------------|-------|-------------------------|--|
| <51 | Extraduro | <60 | Extragraso | 1.- Madurado: |
| 49-56 | Duro | 45-60 | Graso | Principalmente en la superficie |
| 54-63 | Semiduro | 25-45 | Semigraso | Principalmente en toda la masa |
| 61-69 | Semiblando | 10-25 | Bajo contenido en grasa | 2.- Madurado por Mohos: |
| >67 | Blando | <10 | Desnatado | Principalmente en la superficie |
| | | | | Principalmente en toda la masa |
| | | | | 3.- No madurado/fresco: |
| | | | | En sal muera |

Fuente: Chamorro, C. (2002).

Según su tecnología

- **Quesos frescos:** son los que están dispuestos para el consumo al finalizar el proceso de fabricación. Se obtienen al coagular la leche, previamente pasteurizada. Estos quesos pueden elaborarse con leche entera, desnatada y con leche entera enriquecida con nada. Según su coagulación éstos pueden ser.

Ácida: por adición de cultivos iniciadores cuyos microorganismos acidifican la leche coagulándola. Ej. Queso Pido, Cebreiro.

Enzimática: por adición de una enzima proteolítica (cuajo). Ej. Queso de Burgos, Cádiz, Murcia, etc.

Mixta: por adición del ácido láctico y del cuajo. Ej. Queso Camerano, servilleta.

- **Quesos blandos o de pasta blanda:** son aquellos que, tras el proceso de elaboración, requieren mantenerse cierto tiempo en unas condiciones de

temperatura y humedad determinadas para que se produzcan los cambios físicos y químicos que les den características típicas para cada tipo de queso. Debido a los distintos tipos de leche y sus mezclas, a la diversidad de procesos tecnológicos que se pueden seguir tras la coagulación y a las varias formas de maduración, existe una gran gama de quesos de pasta blanda: lácticos, de coagulación mixta eminentemente láctica, de coagulación mixta eminentemente enzimática.

- **Quesos de pasta prensada:** dentro de este grupo se incluyen quesos que, por su consistencia, pueden clasificarse como extraduros, cuando su humedad en el queso desgrasado (HQD) es menor del 51%, y quesos que tienen una HQD del 67%, que recuerdan por sus características organolépticas a los quesos de pasta blanda; también, como estos, pueden definirse como quesos curados o madurados. El proceso de la elaboración es común a los otros tipos de quesos, pero varía en la ausencia o intensidad de algunas fases o etapas.

El prensado previo y/o posterior de la cuajada y su grado de intensidad serán también factores determinantes de las características de los quesos de este grupo, así como el tipo de maduración y su duración.

Teniendo en cuenta el tipo de coagulación y los factores antes mencionados, podemos agrupar los quesos de pasta prensada en.

- Quesos de pasta prensada y coagulación predominantemente láctica.
- Quesos de pasta prensada y coagulación enzimática.
- Quesos de pasta prensada obtenidos con coagulante de origen vegetal.
- Quesos de pasta lavada.
- Quesos con fase de pre-prensado en su proceso de elaboración.
- Quesos de pasta prensada tiernos o frescos y de maduración corta.
- Quesos de pasta prensada con maduración superior a dos meses. Chamorro, C. (2002).

Según Madrid, A. (1999), señala que es difícil clasificar los quesos de una forma clara, ya que, además de existir gran variedad, muchos de ellas están en las fronteras o límites de las clases que se establezcan. Son varios los criterios que se pueden seguir para su clasificación:

- Según la leche con la que hayan sido elaborados.
- Según el método de coagulación de la leche que se haya empleado.
- Según el contenido de humedad del queso.
- Según el contenido de grasa del queso.
- Según la textura del queso acabado.
- Según el método seguido en su maduración.
- Según el tipo de microorganismos empleados en su elaboración.
- Según el país o región de origen. Madrid, A. (1999).

4. Transformación de la leche en queso

Instituto Ecuatortiano de Normalizacion (INEN, 2012), en la norma general para quesos no madurados NTE INEN 1528:2012 indica que por queso se entiende el producto blando, semiduro, duro y extraduro madurado o no madurado, y que puede estar recubierto, en el que la proporción entre las proteínas del suero y la caseína no sea superior a la de la leche, obtenido mediante:

- Coagulación total o parcial de la proteína de la leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, crema, crema de suero de la leche, de la mantequilla o de la combinación de cualquiera de estos ingredientes, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos, y por escurrimiento parcial del suero que se desprende como consecuencia de dicha coagulación, respetando el principio de la elaboración del queso resulta en una concentración de la proteína láctea (especialmente la porción de caseína), y que por consiguiente, el contenido de la proteína del queso deberá ser evidentemente más alto que el de la mezcla de las ingredientes ya mencionados en la base a la cual se elaboró el queso; y/o
- Técnicas de elaboración que comportan la coagulación de la proteína de la leche y/o productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas que el producto definido en el literal anterior. Instituto Ecuatortiano de Normalizacion (INEN, 2012).

Gonzalez, M. (2002), expresa que la transformación de la leche en queso consta de fundamentalmente de dos procesos: la obtención de la cuajada y su maduración.

Estos procesos a su vez se pueden dividir en tres fases esenciales:

- La formación del gel de caseína. Es el cuajado o coagulación de la leche.
- La deshidratación parcial de este gel por sinéresis, es decir, por contracción de las micelas que la forman. Es el desuerado de la cuajada;
- La maduración enzimática del gel deshidratado. Es el afinado o maduración de la cuajada, del que es responsable, la proliferación de determinados microorganismos.

5. Valor nutritivo del queso

Pérez, A. (2001), al evaluar el queso Andino elaborado con leche de diferentes razas bovinos (Jersey, Brown swiss y Holstein frisian), encontró que el contenido de proteína varió entre 18,0 y 21,2 %, los sólidos totales de 50,0 a 61,0 %, el contenido graso fluctuó de 22,0 a 28,1 % y el contenido de cenizas de 4,3 a 4,5%, existiendo diferencias altamente significativas por efecto del tipo de leche utilizada que se puede observar en el cuadro 2.

Cuadro 2. COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA DEL QUESO TIPO ANDINO OBTENIDO A PARTIR DE LECHE PROCEDENTE DE VACAS DE TRES RAZAS DIFERENTES.

| Parámetros | RAZAS | | | Sig. |
|--------------------|----------|-------------|--------|------|
| | Holstein | Brown Swiss | Jersey | |
| Proteína, % | 18,0c | 19,7 b | 21,2 a | ** |
| Sólidos Totales, % | 50,0 c | 57,0 b | 61,0 a | ** |
| Grasa, % | 22,0 b | 23,6 b | 28,1 a | ** |
| Cenizas, % | 4,30 a | 4,70 a | 4,50 a | ns |

Fuente: Pérez, A. (2001).

** : Existen diferencias altamente significativas

Mientras que Dubach, J. (1988), Indica que la composición del queso andino será de la siguiente manera en el cuadro 3.

Cuadro 3. VALOR NUTRITIVO DEL QUESO ANDINO.

| Nutriente | Contenido (%) |
|---------------|---------------|
| Proteína | 18,0 |
| Grasa | 25,0 |
| Carbohidratos | 1,8 |
| Agua | 52,0 |
| Sal | 2,0 |

Fuente: Dubach, J. (1988).

6. Requisitos para el queso andino fresco

Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2012), en la norma para el queso andino fresco establece los requisitos que debe cumplir el queso andino fresco destinado al consumidor final que son:

Definiciones:

Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

- Queso andino fresco. Es un queso firme semiduro, el cuerpo presenta un color de casi blanco o marfil a amarillo, tiene una textura firme (al presionarse con el dedo pulgar), que se puede cortar, y se lo puede consumir directamente inmediatamente después de ser elaborado, tiene la forma de un cilindro plano.

Requisitos específicos:

Para la elaboración de queso andino fresco se pueden utilizar las siguientes materias primas e ingredientes autorizados, los cuales deben cumplir con las demás normas relacionadas o en su ausencia, se deberán seguir las normas del Codex Alimentarius.

- Leche pasteurizada.

Ingredientes tales como:

- Cultivos iniciadores de bacterias inocuas del ácido lácteo y/o productoras de aroma.
- Cuajo u otras enzimas coagulantes inocuas e idóneas.
- Cloruro de sodio y/o cloruro de potasio como sucedáneo de la sal.

La prueba de fosfatasa será negativa para el queso Andino fresco.

El queso andino fresco ensayado de acuerdo a las normas ecuatorianas correspondientes debe cumplir con lo establecido en el cuadro 4, de requisitos fisicoquímicos.

Cuadro 4. REQUISITOS FISICOQUÍMICOS DEL QUESO ANDINO FRESCO.

| Requisito | Min. | Máx. | Método de ensayo |
|--|--|---|------------------|
| Grasa láctea en extracto seco, % (m/m) | 25,0 | - - - | NTE INEN 63 |
| Extracto seco: | Según el contenido de grasa en el extracto seco según la siguiente tabla | | NTE INEN 64 |
| | Contenido de grasa en el extracto seco (m/m): | Contenido de extracto seco correspondiente (m/m): | |
| | >20,0% <30,0% | 28,0 % | |

Fuente: NORMA NTE INEN 2620:2012. (2012).

Requisitos microbiológicos:

Al realizar el análisis microbiológico correspondiente, el queso andino fresco debe dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas. El queso andino fresco, ensayado de acuerdo con las normas técnicas correspondientes debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en el cuadro 5.

Cuadro 5. REQUISITOS MICROBIOLÓGICOS DEL QUESO ANDINO FRESCO.

| Requisito | n | m | M | c | Método de ensayo |
|-----------------------------|---|-----------------|----------|---|------------------|
| Enterobacterias UFC/g | 5 | 2×10^2 | 10^3 | 1 | NTE INEN 1529-13 |
| Echerychia Coli, UFC/g | 5 | <10 | 10 | 1 | NTE 1529-8 |
| Staphylococcus aereus UFC/g | 5 | 10 | 10^2 | 1 | NTE INEN 1529-14 |
| Listeria monocytogenes/25 g | 5 | Ausencia | - | | ISO 11290-1 |
| Salmonella en 25 g | 5 | Ausencia | Ausencia | 0 | NTE INEN 1529-15 |

Fuente: NORMA NTE INEN 2620:2012. (2012).

Dónde.

n: número de muestras a examinar.

m: índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M: índice máximo permisible para identificar nivel de aceptable calidad.

c: número máximo de muestras permisibles entre m y M.

Aditivos:

Se pueden utilizar aditivos permitidos y en cantidades específicas de la NTE INEN 2074.

Contaminantes:

El límite máximo permitido debe ser el que establece el Codex Alimentarius de contaminantes CODEX STAN 193–1995 última edición. Instituto Ecuatortiano de Normalizacion (INEN, 2012).

7. Proceso de elaboración del queso

Gonzalez, M. (2002), expresa que las etapas en la fabricación del queso son:

- Preparación de la leche.
- Adición de fermentos.
- Coagulación.
- Desuerado.
- Salado.
- Maduración.

Preparación de la leche. Se somete a tratamientos para obtener un producto homogéneo y con parámetros óptimos para la obtención del queso que se fabricará.

Tratamientos:

- Filtrado.
- Clarificación.
- Desnatado o añadido de nata (obtener contenido graso óptimo).
- Homogenización de los glóbulos grasos en el seno de la leche.
- Pasteurización:

72°C/15 segundos (HTST).

En cuba (63°C/30 min).

Objetivo: Destruye microorganismos patógenos (92-99%).

Adición de fermentos

La función principal de las bacterias lácticas (fermentos), es la producción de ácido láctico a partir de la lactosa.

El ácido láctico promueve la formación y desuerado de la cuajada, evita que crezcan en ésta microorganismos patógenos debido a que disminuye el pH a 5,0-5,2 y le confiere sabor ácido. Además, las bacterias dan lugar a sustancias responsables del aroma y contribuyen a la maduración mediante la proteólisis (ruptura de proteínas), y la lipólisis (ruptura de las grasas).

Coagulación

Consiste en una serie de modificaciones fisicoquímicas de la caseína (proteína de la leche), que conducen a la formación de un coágulo. Tiene lugar debido a la acción conjunta de la acidificación por las bacterias lácticas (coagulación láctica), y de la actividad del cuajo (coagulación enzimática).

Desuerado, moldeado y salado

Consiste en la separación del suero que impregna el coágulo, obteniéndose entonces la parte sólida que constituye la cuajada. Para permitir la salida del suero retenido en el coágulo es preciso recurrir a acciones de tipo mecánico, como son el cortado y el removido, cuya acción se complementa mediante el calentamiento y la acidificación.

- **Cortado:** consiste en la división del coágulo en porciones con objeto de aumentar la superficie de desuerado y, por tanto, de favorecer la evacuación del suero. Según el tipo de queso, el cortado es más o menos intenso, desde un simple cortado en los quesos de pasta blanda a un corte en pequeños cubos en los de pasta más dura. Por tanto, existe para cada tipo de queso una dimensión óptima del grano.
- **Removido:** tiene por objeto acelerar el desuerado e impedir la adherencia de los granos, así como posibilitar un calentamiento uniforme. Se efectúa con ayuda de agitadores, que al igual que las liras, pueden ser manuales o mecánicos.
- **Calentamiento:** La elevación de la temperatura permite disminuir el grado de hidratación de los granos de la cuajada favoreciendo su contracción. La subida de la temperatura ha de ser lenta y progresiva, ya que si se produce de forma brusca se observa la formación de la superficie de los granos de una costra impermeable que detiene el desuerado. Las temperaturas de calentamiento bajas conducirán a cuajadas con mayor contenido de humedad y, por tanto, con más lactosa, que será

utilizada por las bacterias lácticas para producir ácido en las primeras fases del período de maduración. Las temperaturas altas de cocción conducen a una cuajada seca y dura, adecuada para una maduración lenta y prolongada. Así, por ejemplo, en quesos de tipo Gruyere la cuajada se somete a temperaturas de 52-55°C.

- **Acción de la acidificación:** El cortado, la agitación e incluso el calentamiento por sí solos no permiten en la práctica la obtención de una cuajada adecuada a partir de un coágulo. Es necesaria la intervención de un proceso biológico, la acidificación. Las bacterias lácticas permanecen, en su mayoría, retenidas en los granos de cuajado, su crecimiento y, por tanto, su actividad acidificante, favorece la expulsión de humedad de la cuajada. La acidificación influye de manera determinante en la composición química y en las características físicas de la cuajada.

El éxito de un proceso de quesos, depende de una combinación juiciosa de estos tres factores; acción mecánica, el calentamiento y la acidificación. La fase final del desuerado en numerosos procedimientos de fabricación consiste en la realización de otras dos operaciones completan el desuerado, confieren al queso su forma definitiva.

Dichas operaciones son: el moldeado y el prensado.

- El moldeado, o colocación de la cuajada en moldes, según el tipo de queso.
- El prensado, que se efectúa en prensas de queserías, con las que se ejerce sobre la cuajada determinada presión que puede aumentar progresivamente durante el curso de la operación. Las condiciones del prensado son distintas para cada tipo de queso, variando la presión a aplicar, el desarrollo y duración de la operación, etc.

Salado

Es una operación que se efectúa en todos los quesos para regular el desarrollo microbiano, suprimiendo bacterias indeseables y controlando el crecimiento de los agentes de la maduración. El salado contribuye también a la pérdida de suero tras el desuerado y mejora el sabor del queso. Puede realizarse en seco o por inmersión. En el primer caso, es extender sal sobre la superficie del queso, o puede incorporarse directamente a la cuajada. El salado en salmuera los quesos se mantienen sumergidos en un baño de salmuera durante un período variable (6 a 62 horas en algunos tipos), dándose la vuelta a los quesos periódicamente.

Maduración

Es la última fase de la fabricación del queso. La cuajada, antes de iniciarse la maduración, presenta una capacidad, volumen y forma ya determinadas. Suele ser ácida en razón de la presencia de ácido láctico. En el caso de los quesos frescos la fabricación se interrumpe en esta fase. Los demás tipos de queso sufren una maduración más o menos pronunciada, que es un fenómeno complejo y más conocido. La maduración comprende una serie de cambios de las propiedades físicas y químicas adquiriendo el queso su aspecto, textura y consistencia, así como su aroma y sabor característicos.

Los cambios químicos responsables de la maduración son:

- **Fermentación o glucólisis:** la fermentación de la lactosa a ácido láctico, pequeñas cantidades de ácido acético y propiónico, CO₂ y diacetilo. Es realizada fundamentalmente por las bacterias lácticas. Comienza durante la coagulación y el desuerado y se prolonga hasta la desaparición casi completa de la lactosa. El ácido láctico procedente de la degradación de la lactosa no se acumula en la cuajada sino que sufre distintas transformaciones de naturaleza diversa. En quesos blandos madurados por mohos, es metabolizado por éstos. En un queso tipo Gruyere se transforma en propiónico, acético y CO₂.
- **Proteólisis:** es uno de los procesos más importantes de la maduración que no sólo interviene en el sabor, sino también en el aspecto y la textura. Como resultado de la proteólisis se acumulan una gran variedad de productos en el queso durante la maduración. Por otra parte, este proceso no es siempre uniforme en toda la masa del queso, pudiendo ser más intenso en la superficie que en el interior.
- **Lipólisis:** o hidrólisis de las grasas afecta a una pequeña proporción de éstas. Sin embargo, los ácidos grasos liberados y sus productos de transformación, aunque aparecen en pequeñas cantidades, influyen decididamente en el aroma y sabor del queso. Gonzalez, M. (2002).

Dubach, J. (1988), menciona por su parte las etapas importantes en la fabricación del queso son las siguientes:

- Preparación de la leche mediante pasteurización y/o maduración.
- Coagulación de la leche.

- Corte de la cuajada.
- Desuerado
- Moldeo de la cuajada.
- Salado del queso.
- Maduración del queso.

Fórmulas de fabricación de algunos quesos

Se puede comparar la elaboración de un queso sumamente blando como el fresco y la elaboración de un queso semiduro como el ANDINO mediante el cuadro 6.

Cuadro 6. FÓRMULAS DE FABRICACIÓN DE ALGUNOS QUESOS.

| Etapas de elaboración | Queso fresco | Queso andino |
|---|--|--|
| Cantidad de leche | 100 | 100 |
| Temperatura de coagulación | 37°C | 33-34°C |
| Fermento láctico | 0,3 lt | 1lt |
| Tiempo de coagulación | 30 min | 30 min |
| Cortar y batir | 10 min | 15-25 min |
| Tamaño del grano | Capulí grande | Haba |
| Reposar | 3 min | 5 min |
| Sacar suero | 35 lt | 35 lt |
| Agua caliente | 20-30 lt | 20-30 lt |
| Temperatura del agua | 35°C | 40-50°C |
| Temperatura suero | 35°C | 35°C |
| Agua y batir | 5 min | 10 min |
| Tiempo total | 50 min | 70 min |
| Diámetro del molde | 4 pulgadas | 6 pulgadas |
| Volteo inmediato | Si | Si |
| Prensado | No | No |
| Segundo volteo | A los 30 min | A los 30 min |
| Prensado | No | 4 kg |
| Tercer volteo | A los 45 min | A los 60 min |
| Prensado | No | No |
| Cuarto volteo | Después de 60 min. sumergirlos rápidamente a la salmuera | Cortar de cada molde dos quesos 12 horas sin peso |
| Tiempo en sal muera | 1 hora | 6-8 horas |
| Tiempo de maduración | No | 14 días |
| Rendimiento (litros de leche /kg de queso) | 7,5 | 8,5 |

Fuente: Dubach, J. (1988).

8. Insumos para la elaboración del queso

a. Leche

En <http://www.poncelet.es/>. (2013), se explica que la leche es obviamente la materia prima principal para la elaboración de los quesos. Siempre partiremos de leche natural, desnatada total o parcialmente, de la nata del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos. La leche generalmente procede de vacas, ovejas, cabras y búfalas, obteniéndose quesos puros de las 4 especies y también de sus mezclas.

Dependiendo del origen, así será el resultado final del queso, pudiendo variar tanto su sabor como su textura. Los quesos más suaves son los que están elaborados con leche de vaca y los más fuertes o madurados son sobre todo los quesos de oveja. <http://www.poncelet.es/>. (2013).

b. Cloruro de calcio

Fundación Wikimedia, (2013), se explica que el cloruro de calcio tiene como función darle mayor firmeza mecánica a la cuajada. Esto es peculiarmente importante al tratar leche pasteurizada ya que durante la pasteurización, se produce descalcificación parcial de las caseínas. La cantidad que se debe añadir es no más del 0.02 % en peso, con respecto al peso de la leche. La ausencia de cloruro de calcio hace que muchas veces la cuajada tenga poca firmeza mecánica y, entonces, al cortarla, se generarán cantidades innecesarias de "polvo" o "finos" de cuajada, que se depositan en el fondo de la tina de quesería y se van con el lactosuero, en lugar de contribuir al rendimiento de queso.

c. Cloruro de sodio

En Universidad del Zulia, Catedra de Ciencia y Tecnología de la Leche, (2012) se explica que la sal de mesa (cloruro de sodio) se emplea en los queso con el objetivo de realzar el sabor de los mismos, a la vez que permite regular el contenido de humedad y favorece en la conservación por efecto inhibitorio sobre los microorganismos.

d. Cuajo

En <http://www.poncelet.es/>. (2013), se expone que las enzimas coagulantes tradicionalmente utilizadas son la quimosina o renina, extraída del estómago de los corderos lactantes. Pero también se utilizan cuajos de enzimas provenientes de microorganismos y vegetales. Los cuajos microbianos son elaborados principalmente a partir de cultivos de mohos de la especie “*Rhizomucor*”. Actualmente se elabora quimosina producida por fermentación con microorganismos modificados genéticamente, con lo cual se obtiene un enzima bastante similar a la quimosina de origen animal. Los cuajos vegetales pueden ser obtenidos de la piña (bromelina), lechosa (papaina) e higo (ficina). Estas enzimas tienen una capacidad proteolítica menos específica por lo cual pueden causar sabores amargos en los quesos si no son bien utilizados. Su uso a nivel comercial es limitado, generalmente se utilizan en la elaboración artesanal de determinados tipos de quesos.

e. Bacterias ácido lácticas

Según Parra, R. (2010), las bacterias ácido lácticas han sido importantes en los alimentos por siglos por su considerable contribución al valor nutricional de los productos. Debido a varias de sus propiedades metabólicas, por su contribución significativa al sabor, olor, textura, características sensoriales, propiedades terapéuticas y valor nutricional de los productos alimentarios. También explica que estas bacterias cumplen varias funciones como son la formación del sabor ácido, inhibición organismos patógenos, gelificación de la leche, reducción del contenido de lactosa, producción de gas requerido para la creación de ojos en los quesos, proteólisis requerida en la maduración de los quesos, también ha sido muy utilizadas como probióticos.

Según Almaza, F. (2012), el papel esencial de los cultivos lácticos se resumen en.

- Producción de ácido láctico por fermentación de la lactosa, que da un sabor ácido fresco en las leches fermentadas, mejora cuerpo y textura en los quesos e inhibe, en parte el desarrollo de la flora contaminante y patógena.
- Producción de compuestos volátiles.
- Aseguran la calidad y uniformidad del producto final.

La clasificación de las bacterias lácticas; según Parra, R. (2010), <http://www.virtual.unal.edu.co>. (2013), y Almaza, F. (2012), exponen que estas bacterias para la industria alimenticia se dividen según el Manual de Berley (por la forma), temperatura que se desarrollan, fermentación de lactosa y el tipo de cultivo.

Bacterias:

- Cocos:

Lactococcus (lactis, cremoris, lactis biovar diacetylactis)

Streptococcus (thermophilus)

Leuconostoc (lactis, cremoris)

Propionebacterium shermanii

Bifidobacterium bifidus, infantis, adolescens

- Baston:

Lactobacillus (lactis, bulgaricus, helveticus, casei, acidophilus)

- Mohos:

Penicillium (roquefortii, camembertii, candidum)

- Levaduras:

Sacharomyces (kéfir, lactis)

Torulopsis (kéfir)

Según la temperatura de crecimiento

- Mesófilas: 20°C-30°C

- Termófilos: 37°C-45°C

Según la fermentación de la lactosa:

- Homofermentativos: Producen solo ácido láctico

- Heterofermentativo: Producen ácido láctico y otras sustancias

Según el cultivo

- Cepa simple: 1 cepa

- Cepas múltiples: 2-4 cepas

- Cepas mixtas: mezcla de cepas y especies.

B. EL ARAZÁ

Observamos en el gráfico 1, fruto de *Eugenia stipitata* Mc Vaugh subsp. *Sororia* (Arazá).



Gráfico 1. Fruto de *Eugenia stipitata* McVaugh subsp. *Sororia* (Arazá).

1. Situación botánica

Según el cuadro 7, de Hernandez, M. et al. (2006), la clasificación botánica del arazá es la siguiente.

Cuadro 7. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DEL ARAZÁ.

| | |
|-------------|--|
| Reino | Vegetal (Plantae) |
| Subreino | Embryophyta |
| División | Tracheophyta |
| Subdivisión | Spermopsida |
| Clase | Angiospermae |
| Subclase | Dicotyledoneae |
| Orden | Myrtaceae |
| Familia | Myrtaceae |
| Género | Eugenia |
| | |
| Especie | Eugenia stipitata Mc Vaugh |
| | |
| Subespecies | Eugenia stipitata subsp. Sororia Eugenia stipitata subsp. Stipitata |

Fuente: Hernandez, M. et al. (2006).

2. Origen y distribución geográfica

Hernandez, M. et al. (2006), menciona que el arazá es originario de la región amazónica occidental comprendida entre los ríos Marañón y Ucayali y en las proximidades de Requena y el nacimiento del río Amazonas. El arazá *Eugenia stipitata* Mc Vaught subespecie *sororia* es cultivada en los países de Perú, Brasil, Ecuador, Colombia, Bolivia y Costa Rica. Entre las dos subespecies, la *sororia* es la más extendida en el ámbito agrícola, por sus ventajas naturales de resistencia a enfermedades y a altas saturaciones de aluminio del suelo y a su alta productividad de frutos. Desde su región de origen en la Amazonía occidental peruana los Tucanos orientales semidomesticaron la fruta. Del Guaviare se ha llevado la subespecie *sororia* a Caquetá, Putumayo, Caldas, Meta (Villavicencio, Macarena y Mapiripan), Cundinamarca (Fusagasuga, Villeta y Yacopi), Antioquia (Puerto triunfo y Andes).

Nascimento, S. (1999), mencionan que el sudoeste de la Amazonía es la región de mayor diversidad genética de *Eugenia stipitata*, siendo considerada como el probable centro de origen de la especie. Abarca el Estado de Acre (Brasil) y el Departamento de Loreto (Perú), donde se ha verificado la existencia de grandes poblaciones espontáneas en el valle del río Ucayali. La subespecie *sororia* ha sido cultivada desde hace mucho tiempo en el Perú, Brasil, Ecuador, Colombia, Bolivia y, recientemente, en Costa Rica. Además se cultiva en el Perú, en los Departamentos de Loreto y Ucayali; en Brasil, en los municipios de Benjamín Constant, Fonte Boa, Tefé, Manaus y Belém; en el Ecuador, en El Charqui; en Colombia, en los Departamentos de Caquetá, Guaviare, Amazonas, Meta, Cundinamarca, Antioquia y Putumayo; en Bolivia, en el Departamento de Beni.

La mayor parte de los cultivos se realiza en huertos domésticos, pero existen pequeñas plantaciones a escala comercial en Perú y en Ecuador, Nascimento, S. (1999).

3. Generalidades

Hernández, M. (2004), exponen que el fruto de arazá es una baya esférica achatada con diámetro longitudinal de 7 cm y hasta 12 cm de diámetro transversal, lo cual le

confiere una apariencia globosa cóncava o esférica. Se distinguen dos subespecies la *stipitata* y la *sororia*. La primera es de frutos más pequeños y algo más rústicos, mientras que la segunda es de frutos de mayor tamaño, mayor rendimiento y pulpa de aroma y sabor atractivos.

El peso de los frutos de la subespecie *sororia* puede oscilar entre 100 y 350 g. El epicarpio es delgado, menos de 1 mm de espesor. El número de semillas en el fruto es variable, al igual que su tamaño. En el primer caso (subespecie *sororia*), el número va de 3 hasta 22 y puede ir de 1 a 6 cm.

Nascimento, S. (1999), exponen por su parte que el arazá (*E. stipitata subsp. Sororia*) es un arbusto o árbol pequeño de 1,5-5 m de altura, follaje denso y copa redondeada en el gráfico 2, en tanto las ramas y hojas nuevas son rojizas en el gráfico 3, en tanto que las ramas maduras y el resto del tronco presentan cáscara exfoliante de color pardo a pardo-violáceo.



Gráfico 2. Planta de *Eugenia stipitata subsp. sororia*.

La hoja es simple, entera, opuesta y peninervada (Gráfico 3); la lámina es flácida, elíptica o elíptico-ovalada, mide entre 2,5-4,5 cm de ancho y 6,5-13 cm de largo; el pecíolo mide 3-5 mm de largo y 1 mm de espesor.



Gráfico 3. Rama con hojas de *Eugenia stipitata subsp. sororia*.

El fruto es una baya globosa-cóncava o esférica en el gráfico 4, mide de 2-12 cm de largo y 1,5-15cm de diámetro, pesa de 30 - 420 g, pudiendo llegar a 800 g; el epicarpio es delgado (menos de 1 mm de espesor), presenta pubescencia fina y color verde-claro, que se torna amarillento o anaranjado en la madurez; el mesocarpio o pulpa es espesa (1 a 4 cm), jugosa, amarillenta, aromática y agridulce.



Gráfico 4. Rama con frutos de *Eugenia stipitata subsp. sororia*.

Las diferencias entre las subespecies consisten en:

El tamaño del fruto: la subsp. *stipitata* con frutos que pesan de 20 a 50 g mientras que la subsp. *sororia* presenta frutos que pesan entre 30 a 420 g, raramente alcanzan los 800 g.

El sistema reproductor en la subespecie *stipitata* presenta semillas pequeñas y numerosas; a su vez la subespecie *sororia* cuenta con semillas más grandes y en menor cantidad.

En el cuadro 8, se observa que la subespecie *sororia* es más productiva, teniendo en cuenta que posee un follaje más abundante, permitiendo así movilizar más los frutos.

Cuadro 8. DIFERENCIAS MORFOLÓGICAS Y FENOLOGICA EXISTENTES ENTRE LAS DOS SUBESPECIES DE *Eugenia stipitata*.

| Característica | Subespecies | |
|--|--------------------|----------------------|
| | Stipitata | Sororia |
| Altura de la planta (m) | 12 – 15 | 1,5 – 5 |
| Follaje | Disperso | Denso |
| Tamaño de las hojas (cm) | 8 – 18 x 3,5 – 9,5 | 6,5-13 x 2,5-4,5 |
| Nervaduras laterales en la cara superior de las hojas. | Conspicuas | Raramente evidentes. |
| Superficie del epicarpio | Áspera | Lisa |
| Aroma del fruto | Débil | Fuerte |
| Sabor del fruto | Ácido | Agridulce |
| Tamaño de los frutos (cm) | 3-5 x 4-7 | 2-12 x 1.5-15 |
| Peso de los frutos (g) | 20-50 | 30-800 |
| Rendimiento en pulpa (%) | 20-40 | 40-90 |
| Inicio de producción (años) | 5 | 2 |

Fuente: Nascimento, S. (1999).

4. Composición del fruto física, química y organoléptica

Según Nascimento. S. (1999), el fruto maduro de *Eugenia stipitata subsp. sororia* debido al alto rendimiento en pulpa, y representa una fuente potencial de materia prima para la agroindustria.

La pulpa constituye la parte carnosa y comestible del fruto. La relación entre pulpa y residuos (cáscara y semillas), en peso, es una característica importante para la agroindustria.

Al final del período, hay una gran diferencia entre los porcentajes de pulpa, semillas y cáscara.

Sin embargo, el rendimiento en pulpa del fruto maduro varía según la planta, condiciones edafoclimáticas del lugar de cultivo, tratamientos del cultivo y fitosanitarios, además de las condiciones de cosecha y manejo pos-cosecha lo cual se describe en el cuadro 9.

Cuadro 9. COMPOSICIÓN FÍSICA Y RENDIMIENTO EN PULPA DEL FRUTO MADURO DE *Eugenia stipitata subsp. sororia*.

| | Pinedo et al. (1981) ¹ | Andrade et al. (1989) ² | Ferreira (1989) ² | Donadio (1997) ³ |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|
| Peso del fruto (g) | 159.5 | 158.9 | 161.5 | 126.2 |
| Peso de las semillas (g) | 37.2 | 13.3 | 33.6 | 42.2 |
| Peso de la cáscara (g) | 12.3 | 9.4 | 25.6 | 22.7 |
| Peso de la pulpa (g) | 110.0 | 136.2 | 102.3 | 61.3 |
| Rendimiento en pulpa (%) | 69 | 86 | 63 | 49 |

Fuente: Nascimento, S.(1999).

(1) Iquitos, Peru; (2) Manaus, Brasil; (3) Jaboticabal, Brasil.

La pulpa del fruto presenta excelentes propiedades organolépticas, que le confieren un sabor y aroma característicos. Además, tiene un alto contenido de agua, proteína, carbohidratos y fibras, y un considerable contenido de vitaminas y sales minerales.

La cantidad de vitamina A en 100 g de pulpa, puede suplir las necesidades diarias de una persona adulta.

La cantidad de vitamina C no es constante en la pulpa de los frutos, y depende de la planta, condiciones edafoclimáticas predominantes en el ciclo del cultivo, manejo del cultivo y estado de maduración de los frutos. En Manaos, Brasil, frutos en estado de maduración comercial contenían 101,1 mg de vitamina C por 100 gramos de pulpa.

La composición completa de *Eugenia stipitata sororia* se puede evidenciar más claramente en el cuadro 10.

Cuadro 10. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y NUTRICIONAL EN 100 GRAMOS DE PULPA DEL FRUTO MADURO DE *Eugenia stipitata subsp. sororia* SEGÚN DIFERENTES AUTORES.

| Componente | Pinedo et al. (1981) | Aguiar (1983) | Pezo&Pezo (1984) | Andrade et al. (1989) |
|-------------------------------------|-------------------------|------------------|---------------------|--------------------------|
| Agua (g) | 90.0 | 90.0 | 94.3 | 93.7 |
| Proteína (g) | 1.0 | 0.6 | 0.6 | - |
| Extracto etéreo (g) | 0.3 | 0.2 | 0.03 | - |
| Carbohidratos (g) | 7.0 | 8.9 | 4.6 | - |
| Fibra (g) | 0.6 | - | 0.4 | - |
| Ceniza (g) | - | 0.3 | 0.1 | - |
| Nitrógeno (mg) | 152.7 | - | - | - |
| Fósforo (mg) | 9.0 | - | - | - |
| Potasio (mg) | 215.3 | - | - | - |
| Calcio (mg) | 19.3 | - | - | - |
| Magnesio (mg) | 10.3 | - | - | - |
| Sodio (mg) | 0.8 | - | - | - |
| Manganeso (ppm) | 13 | - | - | - |
| Cobre (ppm) | 5 | - | - | - |
| Fierro (ppm) | 87 | - | - | - |
| Zinc (ppm) | 11 | - | - | - |
| Energía (cal) | - | 39.8 | - | - |
| Vitamina A (µg) | 7.8 | - | - | - |
| β-caroteno (mg) | - | 0.4 | - | - |
| Vitamina B1 (µg) | 9.8 | - | - | - |
| Vitamina C (mg) | 7.7 | 23.3 | 74.0 | 101.1 |
| Pectina (g) | - | - | 0.2 | - |
| pH | 2.5 | 2.5 | 2.0 | 3.4 |
| Sólidos solub. (°Brix) | - | - | 4 | 4 |
| Acidez titulable (g. ácido cítrico) | - | - | - | 2.02 |
| Relación °Brix/Acidez | - | - | - | 1.98 |
| Ácido péptico (g) | - | - | - | 0.89 |
| Azúcares reduct. (g) | - | - | - | 0.92 |
| Azúcares no reduct. (g) | - | - | - | 1.19 |
| Carotenóides tot. (mg) | - | - | - | 0.52 |

Fuente: Nascimento, S. (1999).

5. Procesos de industrialización

Hernandez, M. et al. (2006), dicen que los frutos de arazá (*E. stipitata sororia*), deben ser almacenados en ambientes protegidos de la luz y a baja temperatura ambiente. Los frutos completan su maduración entre dos a tres días, alcanzando el color, sabor y aroma típicos de un fruto que completa su desarrollo en la planta. El transporte del fruto para el comercio in natura es extremadamente difícil ya que el este fruto es muy delicado. Para la elaboración de productos se recomienda que el arazá sea transformado en pulpa rápidamente, luego deberá ser congelado o refrigerada hasta su comercialización u obtención de otros productos.

Hernández, M. (2004), por su parte en el gráfico 5, describen la elaboración de mermelada de arazá y la obtención de pulpa de frutos debidamente seleccionados y clasificados, luego son sometidos al proceso de despulpado de la forma en que se especifica en el diagrama de flujo.

Formulación de la mermelada de arazá.

En la formulación de las mermeladas de arazá se emplea un porcentaje de pulpa de fruta del 50%. Para el cálculo del azúcar, en consideración al bajo aporte de sólidos de la pulpa se utiliza el 50% de azúcar en la mezcla total del producto y una adición del 0.4% de pectina en la mezcla final del producto. No se realiza ajuste alguno de la acidez del producto ya que el pH que tiene la fruta (arazá) asegura tanto la inversión de la sacarosa, que es el azúcar utilizado, como también la hidrólisis de la pectina, facilitando la formación del gel. Las concentraciones utilizadas para la elaboración de esta mermelada cumplen con la generalidad de la normatividad para este tipo de producto, a pesar de que no existe legislación para productos elaborados con materias primas del bosque.

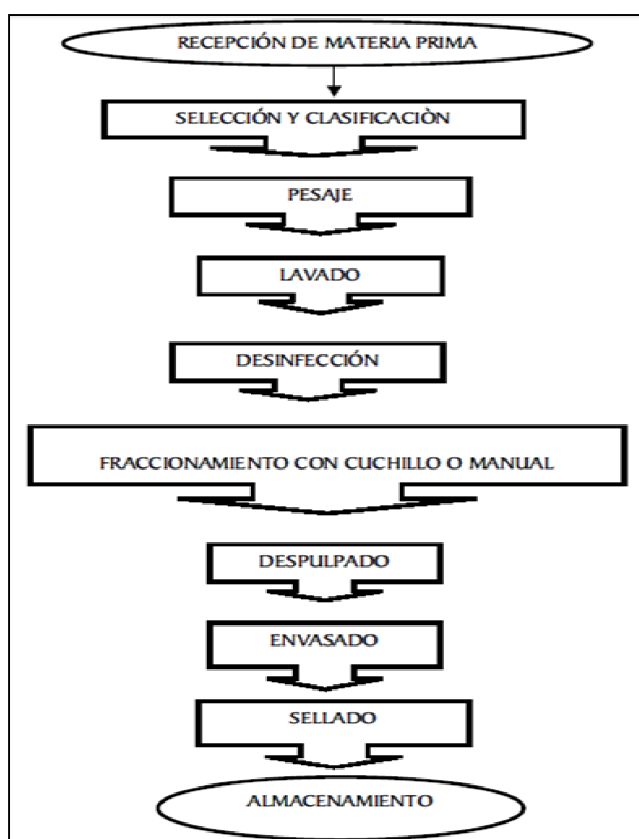


Gráfico 5. Obtención de pulpa de arazá.

Mezcla de ingredientes: Inicialmente se mezcla el 93% de la pulpa de arazá (reservando el 7%), y se adiciona el 10% del azúcar total calculado. El objeto de adicionar esta cantidad de azúcar es lograr la mayor inversión de la sacarosa, disminuir el riesgo de caramelización del edulcorante y facilitar la evaporación de agua necesaria para lograr la concentración de sólidos.

- Adición de la pectina: La pectina se adiciona en mezcla con el azúcar en una relación 1:5. La pectina se adicionará antes de alcanzar el 25% de sólidos solubles (°Brix.), con el fin de que pueda disolverse por completo en la masa. En caso de no llevar a cabo estas operaciones en la forma indicada, se corre el riesgo de que la pectina no ejerza su poder gelificante y por el contrario que forme grumos en la masa. La adición de la pectina tiene que hacerse agitando la mezcla vigorosamente para facilitar su incorporación.
- Adición del resto del azúcar y de pulpa: En los procesos de concentración se busca completar la operación en el menor tiempo posible, en consideración a que los excesos en el tiempo o en la temperatura siempre conducen a disminuir la calidad organoléptica del producto. En consecuencia, el azúcar se adiciona en su totalidad para contribuir a alcanzar la concentración de sólidos solubles recomendada para el producto. En el caso de la mermelada de arazá, 65% de sólidos solubles.
- La temperatura recomendada para la elaboración del producto es de 85°C, la cual se mantiene a fin de evitar la caramelización de la sacarosa y permite la formación de los puentes de calcio y la pectina para constituir la malla del gel. Cuando el producto alcanza los 65 °Brix se adiciona el 7% restante de la pulpa. Esta adición final busca mejorar el color del producto y resaltar las características de aroma y sabor. Sin embargo, ensayos en planta piloto y con volúmenes mayores a 10 kg de producto que esta adición final no cumple este objetivo y si la velocidad de concentración final, debida a que la adición de la pulpa disminuye la concentración de sólidos alcanzada en ese momento.
- Llenado de envases y condiciones de llenado: La capacidad de los envases de vidrio utilizados en el empaque de la mermelada de arazá varía entre 250 y 500 gramos. El envase se llena en caliente a fin de impedir la gelificación antes del llenado y la aparición de espacios de aire en el envase que desmejoran la calidad del

producto, tanto en su apariencia como microbiológica, porque esos espacios son ideales para el desarrollo de microorganismos. La temperatura de llenado será la misma que la usada en el proceso 85°C, proceso que se puede observar en el gráfico 6.

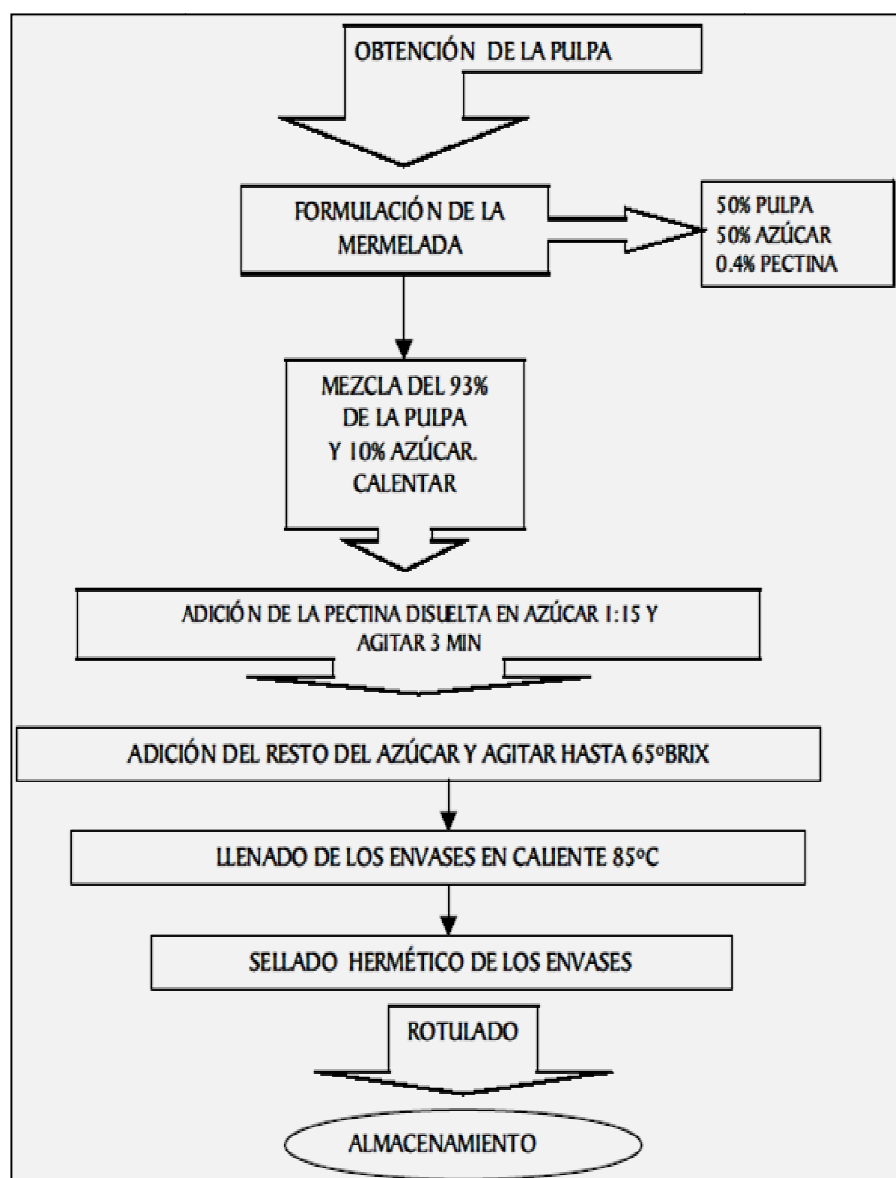


Gráfico 6. Elaboración de mermelada de arazá.

En Nascimento, S. (1999), se explica que considerando que el fruto de arazá es bastante delicado y que se deteriora con mucha facilidad, se requiere que su procesamiento inicial, transformación en pulpa, se realice lo antes posible después de la cosecha.

Para la transformación del arazá en pulpa se puede seguir el siguiente proceso explicado en el gráfico 7.

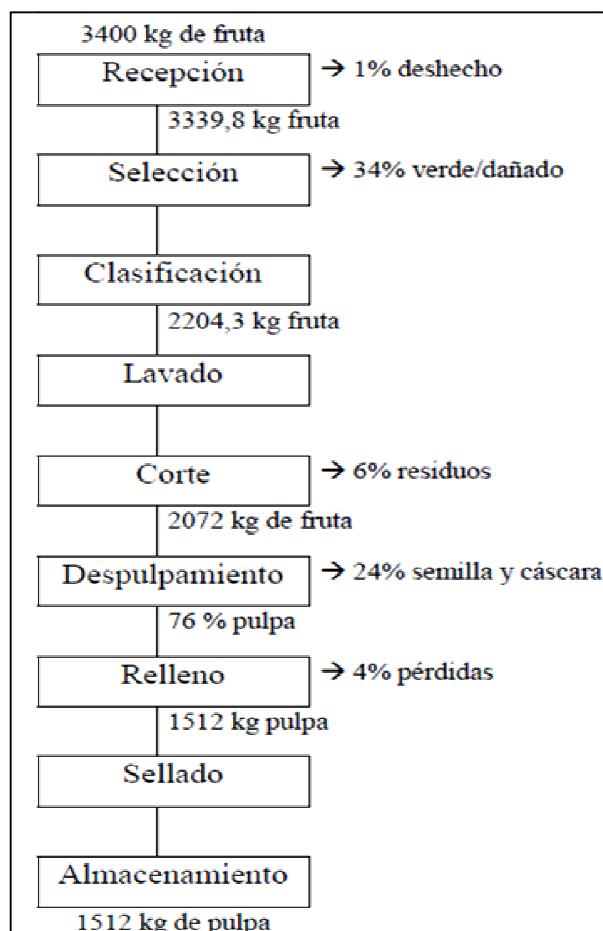


Gráfico 7. Balance de masa para obtención de pulpa de arazá.

La pulpa, que en la mayoría de los casos debe ser refinada e inmediatamente congelada y/o almacenada, es la base para muchos de los productos que se pueden obtener del arazá. La pulpa sirve tanto para la preparación de refrescos, sorbete y yogurt, como para néctar, dulces, jaleas, etc.

Pocos productos, como los frutos deshidratados, no dependen de la pulpa procesada para su elaboración.

Con el propósito de obtener pulpa de arazá, existen varias sugerencias sobre procesamiento de frutos. Estas varían desde recomendaciones simples hasta otras con condiciones o equipos muy específicos.

A continuación se abordan algunos procedimientos importantes y sus implicaciones en los gráficos 8, 9 y 10.

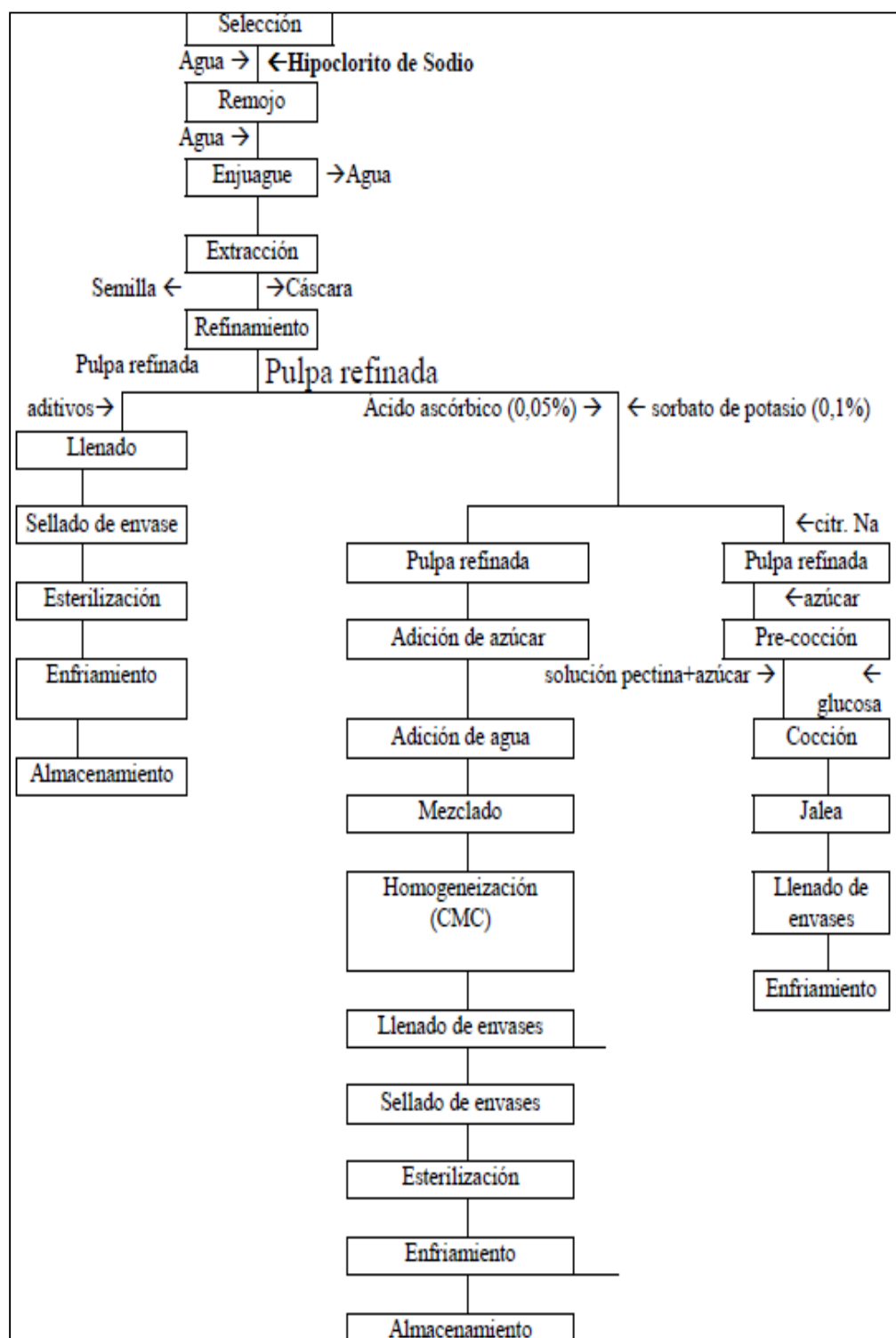


Gráfico 8. Flujograma de preparación de la pulpa refinada, néctar y jalea de Arazá (Pezo & Pezo, 1984).

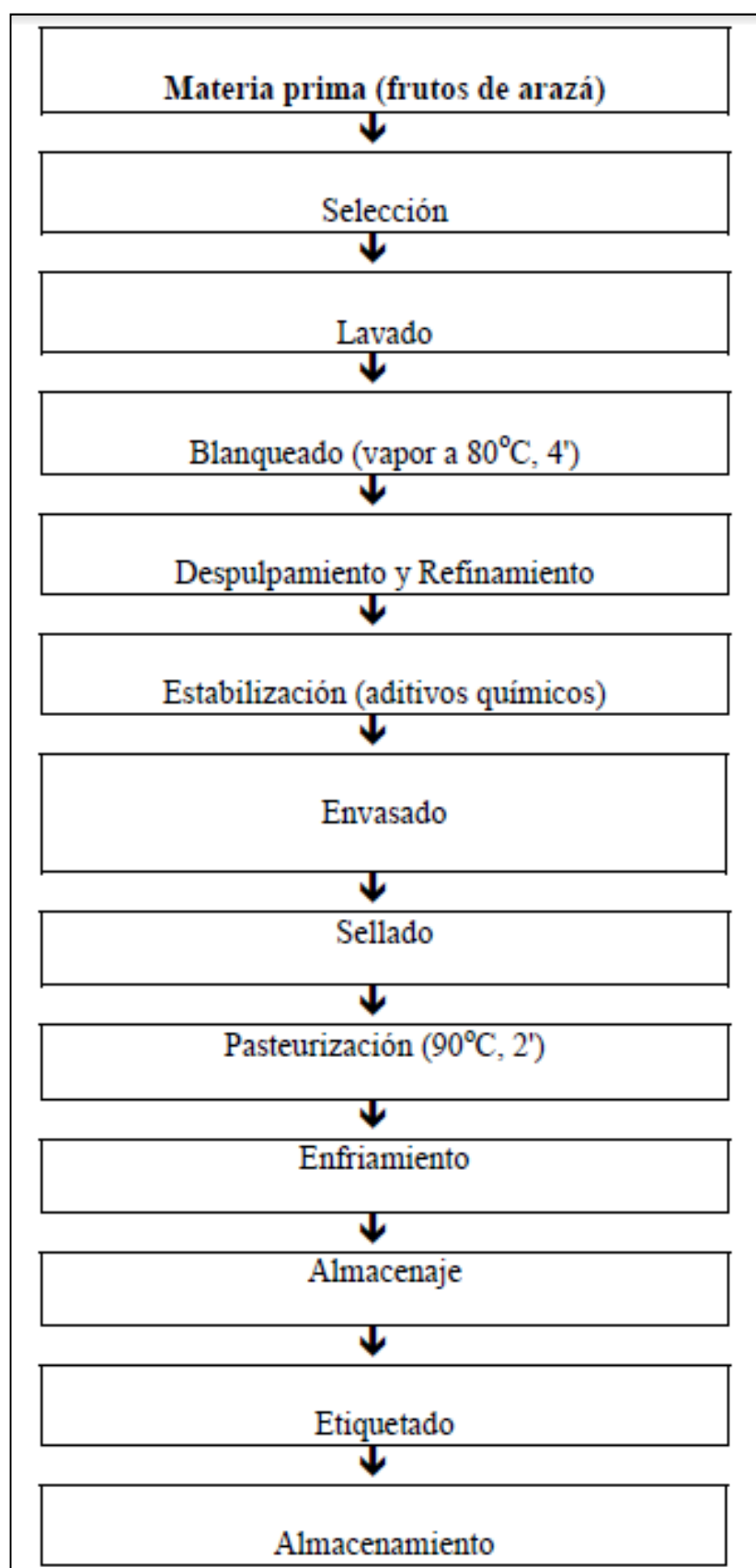


Gráfico 9. Flujograma de preparación industrial de pulpa de arazá (adaptado de Vásquez, 1990).

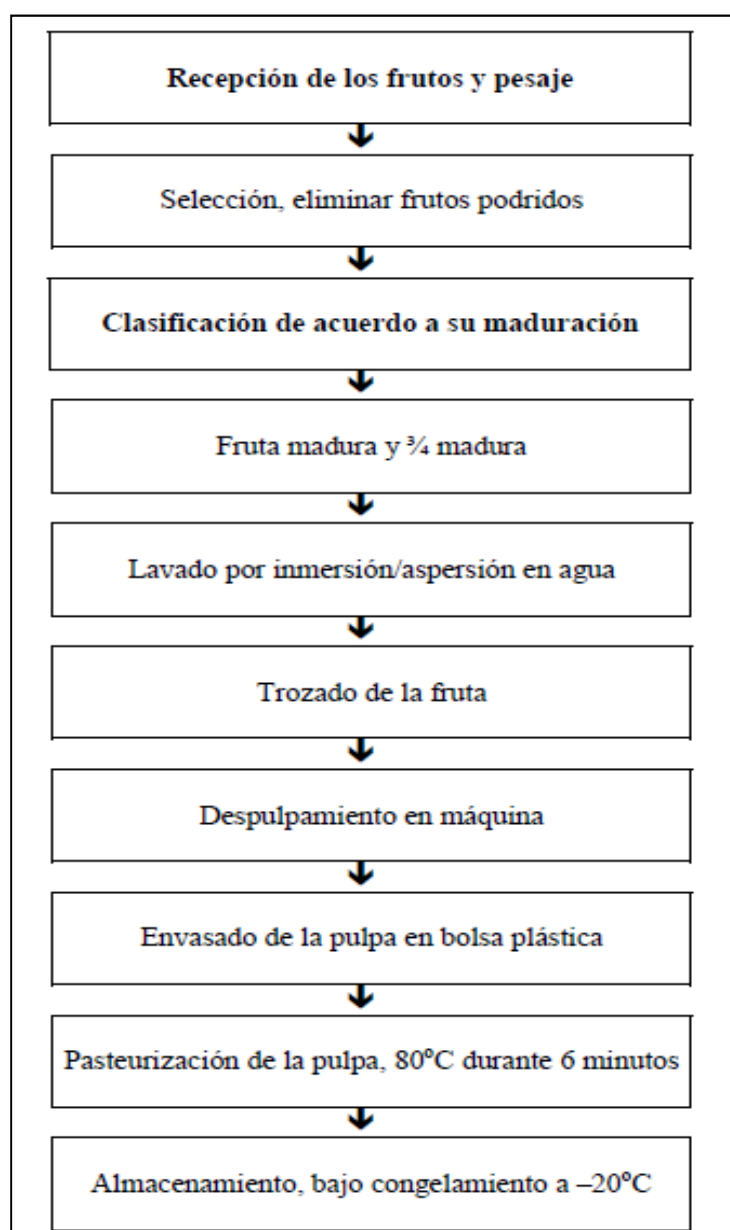


Gráfico 10. Flujograma para obtención de pulpa congelada de arazá (adaptado de Hernández & Galvis, 1993).

Una vez obtenida la materia prima, se seleccionan los frutos eliminando aquellos que están demasiado machacados, los podridos y los no completamente maduros. De acuerdo a lo visto anteriormente, el rendimiento final de pulpa refinada puede variar bastante, dependiendo de las condiciones en que los frutos llegan a la unidad de procesamiento.

El paso siguiente es el lavado y desinfección de los frutos, lo que puede hacerse en agua con hipoclorito de sodio al 1%. Posteriormente, se deben enjuagar los frutos

con agua limpia a fin de eliminar residuos del germicida. Con el propósito de estabilizar la coloración de la pulpa, recomienda que se haga un blanqueado, que consiste en la inmersión de los frutos en agua hirviendo, durante 1½ minutos, o exposición a una temperatura de 80°C, por cuatro minutos, en equipos termomecánicos.

Luego viene el trozado y/o despulpamiento, más el refinamiento de la pulpa, procesos que varían de acuerdo al autor. De preferencia éstos deben realizarse en un solo equipo, con una malla entre 0,6 a 0,8 mm.

En la pulpa ya refinada, se puede agregar una solución de ácido ascórbico (0,05 a 0,1%), para prevenir cambios de coloración y otra de sorbato de potasio (0,1%), para evitar contaminación por hongos y levaduras.

Obtenida la pulpa, en la pequeña industria o para uso doméstico, ésta es congelada y almacenada en este estado. El congelamiento se puede realizar a una temperatura de -25°C, mientras que el almacenamiento se puede hacer a -18°C. Asimismo, el almacenamiento por medio del congelamiento presenta la ventaja de poder conservar la pulpa sin la adición de preservantes y así mantener las cualidades nutricional y sensorial elevadas. A pesar de las ventajas que el congelamiento directo pueda tener, después del procesamiento, la pulpa de arazá puede presentar índices de contaminación elevados. Debido a ello, el tratamiento térmico (pasteurización), se torna muy importante. Se recomienda la pasteurización (90°C), durante dos minutos en recipiente de acero inoxidable, con agitación constante.

Luego de la pasteurización, se procede al rellenado o envasado en recipiente apropiado para cada fin y luego el almacenamiento. Realizados todos los tratamientos preventivos (para microorganismos y de estabilidad organoléptica), la pulpa puede ser almacenada a temperatura ambiente, en caso contrario debe ser congelada. La pulpa de arazá, pasteurizada y bajo congelamiento (-20°C), es un producto estable durante un período de aproximadamente dos meses. Las características organolépticas no se alteraron.

También en Nascimento, S. (1999), se exponen los procedimientos de preparación artesanal e industrial de dulce de arazá de la siguiente manera.

Preparación artesanal de dulce de arazá

El fruto recolectado se lava con agua potable a fin de eliminar impurezas. Se descascara, se retiran las semillas y luego se tritura la pulpa en una licuadora, o en algún otro equipo. Se pesa la pulpa triturada y con esto se calcula la cantidad de azúcar a ser utilizada. Para cada kilogramo de pulpa se adicionan 850 g de azúcar y una lámina de gelatina. La pulpa se coloca en una olla, para cocer a fuego moderado por un tiempo aproximado de 40 a 50 minutos, hasta que el dulce adquiera “el punto”. El azúcar se agrega en la cocción, agitándose constantemente. La gelatina, en pequeñas tiras se disuelve en agua caliente, y se adiciona al dulce faltando 10 a 5 minutos para terminar la cocción. Terminado el cocimiento, se deja enfriar por 3 a 5 minutos y se coloca en un recipiente de plástico, para luego llenar los envases. Se deja enfriar y se almacena en un lugar fresco y ventilado o en refrigerador para su venta y consumo; procedimiento descrito en el gráfico 11.

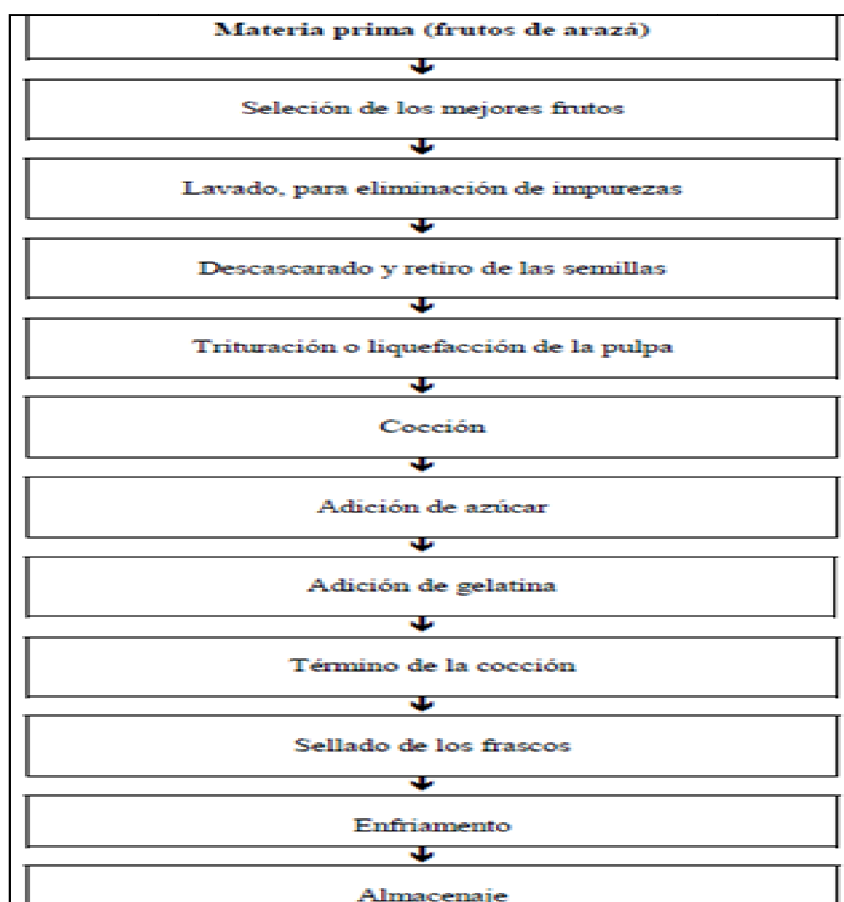


Gráfico 11. Flujograma para la elaboración artesanal del dulce de arazá (Flores, 1989).

Preparación industrial del dulce de arazá

En este proceso se puede utilizar pulpa refinada que se encuentra conservada con aditivos químicos (ácido ascórbico y sorbato de potasio). Esta debe presentar aproximadamente 5 °Brix y acidez cítrica de 2,1%. La pulpa es sometida a una cocción lenta, en marmitas de acero inoxidable con vapor, con movimientos continuos para evitar que se queme. El porcentaje de azúcar a ser adicionado es de 90% para conseguir una buena concentración, esta se adiciona por partes, dejando para el final una porción equivalente a aproximadamente tres veces el peso de la pectina. El porcentaje de pectina a adicionar es de 1% del peso total de la pulpa. La pectina, mezclada con azúcar previamente disuelto en agua caliente (85 a 90°C), se añade cinco a seis minutos antes de terminar la cocción, cuyo período de tiempo es determinado por la concentración °Brix (recomendable 65 °Brix). Una vez enfriado a 80-85°C, y vertido en los recipientes, sellar y enfriar a temperatura ambiente. Por último, se deben almacenar en lugares secos y a temperatura ambiente que se explica en el gráfico 12.

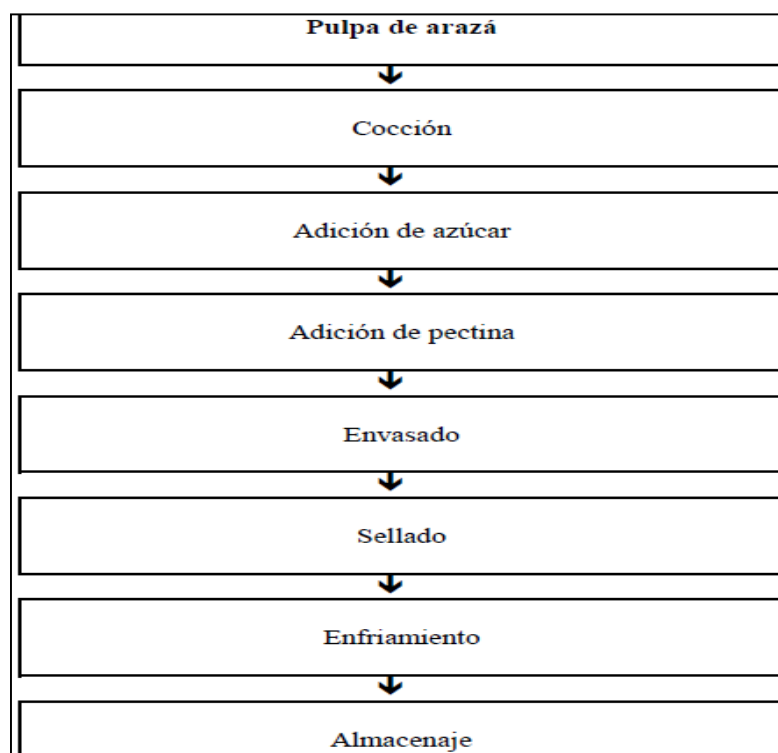


Gráfico 12. Flujograma de preparación industrial del dulce de arazá (Vásquez, 1990).

6. Requisitos de las mermeladas de frutas

En Instituto Ecuatortiano de Normalizacion (INEN, 1988), normativo para conservas vegetales y mermeladas de frutas, se establecen los requisitos que deben cumplir las mermeladas de frutas.

Terminología

2.1. Mermelada de frutas: es el producto obtenido por la cocción del ingrediente fruta, como se define en el numeral 2.2, mezclado con azúcares, otros ingredientes permitidos y concentrado hasta obtener la consistencia adecuada.

2.2. Ingrediente fruta: es el producto preparado a partir de:

- a) Fruta fresca, fruta entera, trozos de fruta, pulpa o puré de fruta, congelada, concentrada y/o diluida o conservada por algún otro método permitido.
- b) Fruta sana, comestible, de madurez adecuada y limpia, no privada de sus componentes principales, con excepción de que este cortada, clasificada o tratada por algún otro método para eliminar defectos tales como magullamientos, pedúnculos, partes superiores, restos, corazones, huesos (pepitas), y estar pelada o sin pelar.
- c) Que contiene todos los sólidos solubles naturales (extractivos), excepto los que se pierden durante la preparación de acuerdo a las prácticas correctas de fabricación.

2.3. Consistencia adecuada

- a) La textura sea firme, untuosa, sin llegar a ser dura.
- b) En caso de usar trozos de fruta deben estar uniformemente dispersos en la masa.

Requisitos

La materia seca de la mermelada debe ser por lo menos 3 % más elevada que los azúcares totales como sacarosa ensayada de acuerdo con la norma ecuatoriana correspondiente. El producto será exento de sustancias colorantes, saborizantes y aromatizantes artificiales y naturales extraños a la fruta.

Se podrán añadir al producto las siguientes sustancias:

Pectina: en la proporción necesaria de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

Ácido cítrico, L-tartárico o málico: solos o combinados en la cantidad necesaria para la formación del gel, de acuerdo con las prácticas correctas de fabricación.

Preservantes: benzoato sódico, ácido sórbico o sorbato potásico, sin exceder del límite indicado en el cuadro 11.

Antioxidante: ácido ascórbico en la proporción indicada en el cuadro 11.

Edulcorantes: azúcar refinado, azúcar invertido, dextrosa o jarabe de glucosa. No se permite el uso de edulcorantes artificiales.

Antiespumantes permitidos: no más de la cantidad necesaria para inhibir la formación de espuma, de acuerdo a las correctas prácticas de fabricación.

La mermelada presentara un color característico de la variedad o variedades de fruta empleada, distribuido uniformemente en toda su masa y libre de coloraciones extrañas por oxidación, elaboración defectuosa, enfriamiento inadecuado y otras causas.

El olor y sabor serán los característicos del producto, con ausencia de olores y sabores extraños.

El límite máximo de materias vegetales extrañas inocuas permitidas en la mermelada será el indicado en el cuadro 11.

Cuando la unidad de tolerancia sea mayor que le contenido neto en gramos de los envases individuales, se sumara la masa de varios envases para llegar a la cantidad requerida de la mermelada. Por ejemplo: en un lote que consiste en envases de 500 g de masa, y con un cierto defecto permitido en 3000 g, tal defecto será permitido en un total de no más de 6 envases.

El producto debe estar exento de almidones, féculas y otros gelificantes que no sea la pectina. La mermelada de frutas además cumplirá con lo establecido en el cuadro 11.

Cuadro 11. REQUISITOS DE LA MERMELADA DE FRUTAS.

| Características | Unidad | min | Max | Método de ensayo |
|----------------------------|--------------------|-----|------|------------------|
| Sólidos solubles (a 20 °C) | & m/m | 65 | - | INEN 380 |
| pH | | 2,8 | 3,5 | INEN 389 |
| Ácido ascórbico | mg/kg | - | 500 | INEN 384 |
| Dióxido de azufre | mg/kg | - | 100 | * |
| Benzoato sódico, sorbato | | - | 1000 | * |
| de potasio, solo o | mg/kg | - | 30 | INEN 386 |
| combinados. | % campos positivos | | ** | INEN 401 |
| Mohos | %m/m | | | |
| Cenizas | | | | |

* Hasta que se elaboren las normas INEN correspondientes, se aplicaran las normas internacionales que recomienda la autoridad competente.

* ver apéndice Y

Fuente: Instituto Ecuatoriano de normalización. (INEN, 1988)

Apéndice Y:

Aplicación de la norma: esta norma entrara en vigencia a partir de su oficialización en el registro oficial.

El valor del parámetro de cenizas será incluido en el cuadro 11, en una posterior revisión y emisión de la norma OBLIGATORIA.

7. Insumos para la elaboración de la mermelada

a. Azúcar

Según Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2012), una mermelada tendrá un 50% de fruta, en cualquiera de sus formas, y un 50% de azúcar (sacarosa de caña o de remolacha). El azúcar puede ser refinado o semirrefinado.

b. Fruta

Según la norma del Codex Alimentarius (2009), se entiende por “fruta” todas las frutas y hortalizas reconocidas como adecuadas que se usan para fabricar confituras, incluyendo, pero sin limitación a aquellas frutas ya sean frescas,

congeladas, en conserva, concentradas, deshidratadas (desechadas), o elaboradas y/o conservadas de algún modo, que son comestibles, están sanas y limpias, presentan un grado de madurez adecuado pero están exentas de deterioro y contienen todas sus características esenciales excepto que han sido recortadas, clasificadas y tratadas con algún otro método para eliminar cualquier mancha (mancha), magulladura, parte superior, restos, corazón, pepitas (hueso/carozo), y que pueden estar peladas o sin pelar.

c. Pulpa de frutas

Según la norma del Codex Alimentarius (2009), es la parte comestible de la fruta entera, según corresponda, sin cáscara, piel, semillas, pepitas y partes similares, cortada en rodajas (rebanadas), o machacadas pero sin reducirla a un puré.

d. Pectina

En <http://www.food-info.net>, (2013) la pectina tiene la propiedad de formar geles en medio ácido y en presencia de azúcares. Por este motivo, es utilizada en la industria alimentaria en combinación con los azúcares como un agente espesante, por ejemplo en la fabricación de mermeladas y confituras. La mayor parte de las frutas contienen pectina, pero no en la cantidad suficiente para formar un gel cuando la mermelada es fabricada, por lo que una cierta cantidad de pectina se añade para mejorar la calidad de la misma, brindándole la consistencia deseada. Cuando la pectina es calentada junto con el azúcar se forma una red, que se endurecerá durante el enfriado. El grupo de frutas que contienen la suficiente cantidad de pectina para formar un gel es reducido; un ejemplo de ellas es el membrillo. Comercialmente, la pectina es fabricada a partir de la pulpa de la manzana y la naranja.

Mientras Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO, 2012), explica que, para el procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazónicas nativas e introducidas–formulaciones; expone que en mermeladas el gel se forma cuando la mezcla alcanza los 65 °Brix, una acidez de 1% y un contenido total de pectina de 1%. En casos de materias primas poco ácidas y de bajo contenido de pectinas, es necesario adicionar ácido y pectina exógenos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la Planta de Lácteos Tunshi que forma parte de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (ESPOCH), que se encuentra localizada en provincia de Chimborazo, cantón Riobamba, comunidad San Nicolás, kilómetro 7 vía a Licto, a una altitud de 2.750 m.s.n.m., con una latitud sur de 01°38" y una longitud oeste de 78°40". Las condiciones meteorológicas de la zona de estudio se exponen en el cuadro 12.

Cuadro 12. CONDICIONES METEOROLOGICAS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA - ECUADOR.

| Parámetro | Promedio |
|----------------------|----------|
| Temperatura °C | 13,0 |
| Humedad relativa % | 66,0 |
| Viento m/s | 235 |
| Precipitación mm/año | 558 |

Fuente: Estación meteorológica, Facultad de Recursos Naturales ESPCH, (2011).

El tiempo de duración del experimento fue de 120 días (4 meses), distribuidos en la elaboración de queso Andino con diferentes niveles de mermelada de arazá (*Eugenia stipitata sororia*), análisis bromatológicos, microbiológicos, organolépticos y de la vida de anaquel del producto final obtenido.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Al producir el queso Andino con adición de diferentes niveles de mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá); se procedió a investigar los diferentes niveles y el control con unidades de 3 kg del producto con 3 repeticiones en 2 réplicas consecutivas dando un total de 72 quesos.

C. INSUMOS, MATERIALES, EQUIPOS, REACTIVOS E INSTALACIONES

Los insumos, materiales, equipos, reactivos e instalaciones que se utilizaron en el trabajo experimental fueron los siguientes:

1. Insumos

- Leche entera
- Cloruro de Calcio
- Fermento láctico
- Cuajo sintético
- Sal yodada
- Pulpa de arazá
- Azúcar
- Pectina

2. Materiales

- Lira
- Calculadora
- Lápices y cuaderno para anotaciones
- Vaso de precipitación
- Equipo de protección personal (cofia, guantes, botas, mascarilla y mandil)
- Moldes para el queso
- Tela para el filtrado.
- Envase con graduación de litros.
- Gavetas plásticas
- Fundas de empaque
- Frigorífico
- Mallas plásticas
- Tela para filtrado
- Tacos de madera
- Vapor
- Cilindro de gas
- Coladores
- Cuchillos.
- Pipeta de 10 ml.
- Paleta de madera y cucharones
- Vasos de vidrio

- Bandejas
- Materiales de limpieza y desinfección
- Recipiente metálico de 20 litros

3. **Equipos**

- Olla doble fondo
- Mesa de trabajo
- Acidómetro
- Termómetro lácteo
- Prensa
- Quemador
- Licuadora
- Balanza
- Refractómetro
- Caldero
- Lactoscan
- Prensa de tornillo

4. **Reactivos**

- Alcohol 70 %
- Solución de NaOH 0.1 N
- Fenolftaleína
- Agua destilada

5. **Instalaciones**

- Área para la elaboración del producto
- Laboratorio para materias primas
- Área para conservación del producto
- Área para depósito de insumos
- Área para depósito de materiales
- Área de baños y vestuarios

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación; se evaluó el efecto de la adición de distintos niveles de mermelada de arazá (150 g, 200 g y 250 g), (factor A), en el queso andino frente al tratamiento control en dos réplicas consecutivas (Factor B), y tres repeticiones el mismo que se desarrolló mediante un diseño completamente al azar en el programa InfoStat versión 2010, y se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dónde.

Y_{ijk} : Valor estimado de la variable.

μ : Media general.

α_i : Efecto de los diferentes niveles de mermelada de arazá (A).

β_j : Efecto de las réplicas (B).

$\alpha\beta_{ij}$: Efecto de la Interacción AB.

ϵ_{ijk} : Error Experimental.

El esquema del experimento del presente trabajo investigativo se detalla en el cuadro 13.

Cuadro 13. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

| Mermelada de Arazá (g) | Réplicas | Código | Repeticiones | kg/UE | kg/Trat. |
|------------------------|----------|--------|--------------|-------|----------|
| 0 | 1 | A0B1 | 3 | 3 | 9 |
| 0 | 2 | A0B2 | 3 | 3 | 9 |
| 150 | 1 | A1B1 | 3 | 3 | 9 |
| 150 | 2 | A1B2 | 3 | 3 | 9 |
| 200 | 1 | A2B1 | 3 | 3 | 9 |
| 200 | 2 | A2B2 | 3 | 3 | 9 |
| 250 | 1 | A3B1 | 3 | 3 | 9 |
| 250 | 2 | A3B2 | 3 | 3 | 9 |
| Total kg | | | | | 72 |

Fuente: Jara, W. (2012).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Análisis Físico-químicos

Cenizas (%)

Humedad (%)

Grasa (%)

Proteína (%)

Acidez (D°)

Materia orgánica (%)

Materia seca (%)

2. Microbiológicas

Coliformes totales (UFC/g)

Mohos y levaduras (UFC/g)

3. Características organolépticas

Olor (puntos)

Sabor (puntos)

Regusto (puntos)

Apariencia y color (puntos)

Textura en boca (puntos)

4. Rentabilidad

Indicador Beneficio/costo (B/N)

5. Vida de anaquel del producto

Mediante el control del pH

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos, mientras que el análisis de varianza se detalla en el cuadro 14.

- Análisis de varianza para las diferencias.
- Análisis de regresión y correlación al mejor ajuste de la curva.
- Separación de medias ($P \leq 0,05$), a través de la prueba de Tukey.
- Las variables sensoriales se evaluaron mediante la prueba de rating test para pruebas no paramétricas.

Cuadro 14. ESQUEMA DEL ADEVA.

| Fuente de Variación | Grados de Libertad |
|-------------------------------|--------------------|
| Total | 23 |
| Niveles de mermelada de Arazá | 3 |
| Réplicas | 1 |
| Interacción AB | 3 |
| Error | 16 |

Fuente: Jara, W. (2012).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Proceso de elaboración del queso Andino fresco con mermelada de arazá

a. Recepción de la materia prima: La recepción de la leche se realizó una vez aprobado el control de calidad, una vez homogenizada se procedió con los siguientes análisis: organolépticos, acidez (% ácido láctico), % grasa, % proteína, densidad y prueba de alcohol 70°, los resultados se disponen en el cuadro 15.

Cuadro 15. RESULTADOS DEL CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE PARA LA ELABORACIÓN DEL QUESO ANDINO CON MERMELEDA DE ARAZÁ.

| Parámetro | Resultado |
|-----------------------|--------------------------------|
| Color (organoléptico) | Blanco ligeramente amarillento |
| Olor (organoléptico) | Característico |
| Sabor (organoléptico) | Ligeramente dulce |
| Alcohol 70° | Negativa |
| Acidez % | 0,14 – 0,15 |
| Grasa % | 4,05 – 4,24 |
| Proteína % | 3,22 – 3,27 |
| Densidad | 1,029 - 1,030 |

Fuente: Jara, W. (2013).

b. Filtrado: La leche se sometió a un filtrado por medio de un tamiz de tela previamente esterilizada con agua hirviendo por 5 minutos (manto de cielo o lienzo), con el propósito de separar posibles contaminantes físicos como basuras provenientes del campo o zona de ordeño, pelos, entre otros.

c. Pasteurización: Se pasteurizó la leche en una tina doble fondo de acero inoxidable donde se elevó la temperatura a 65°C por 30 minutos de retención, con el objetivo de eliminar y/o bajar la carga microbiana existente en esta materia prima, además de facilitar la propagación de las bacterias lácticas del fermento utilizado.

d. Enfriamiento: Seguidamente por medio de agua a temperatura ambiente al ingresar por el interior de la olla doble fondo, se enfrió la leche hasta una temperatura de 40°C.

e. Adición de cloruro de calcio: Luego se agregó el cloruro de calcio en este caso líquido en una proporción de 25 ml por cada 100 litros para recuperar el calcio perdido en la pasteurización y de esta manera no se vea afectado el rendimiento de la leche en queso.

f. Adición de fermento y cuajo: El fermento láctico liofilizado comercial para queso andino (bacterias lácticas mesófilas homofermentativas), es importante mantenerlas a temperaturas menores a 8°C; este fue inoculado a una temperatura de 38°C a 39°C, luego se dejó en reposo por 40 minutos para la correcta activación, ya que según Dubach, J. (1988), las bacterias lácticas de los fermentos para quesos se dividen en dos tipos las mesófilas, que se desarrollan óptimamente entre 20 °C a 40 °C y las termófilas hasta 45°C. Luego se agregó el cuajo sintético a una temperatura de 38°C en una dosis de 1 ml por cada 10 litros de leche, seguidamente se dejó en reposo por un lapso de 30 minutos para que se produzca la coagulación.

g. Corte y batido: Luego del reposo (30 min.), se procedió a realizar una prueba sencilla haciendo un pequeño corte en la cuajada con un cuchillo, levantado esta área cortada con la punta del cuchillo, y observamos si se despedaza o deshace; si la cuajada tiene un corte limpio y no sucede lo anteriormente expuesto se pasa a la etapa de corte de la cuajada, caso contrario se deja reposar más tiempo y se repite la revisión. Continuando con el proceso se cortó y batió con la lira, previamente

higienizada, por en un lapso de 15 a 20 minutos a una temperatura de 39°C a 40°C, hasta que el grano de la cuajada esté del tamaño aproximadamente al de una haba (0,5 cm. a 1 cm máx.); luego se la deja reposar por 5 minutos.

h. Desuerado y salado: Se procedió a sacar el 30% de suero y adicionó el 30% de agua caliente (40°C a 45°C según la temperatura de la cuajada); además el agua agregada fue previamente hervida. El salado para este queso se realizó directamente en la cuajada al agregar el 2,5% de sal en el agua caliente en relación a los litros de leche; ya que según Chamorro, C. (2002), existen diferentes formas de salado de quesos que como el salado en el suero, el salado en la cuajada, con sal seca en la superficie del queso y el salado por sal muera. Luego se batió por 10 minutos (lavado de la cuajada), iniciando lentamente y aumentando la intensidad gradualmente; el tiempo depende de la dureza requerida del gránulo y finalmente se efectuó el desuerado total.

i. Moldeo y adición de trozos de mermelada de arazá: La mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá), previamente elaborada se cortó en trozos y pesó en fundas en la cantidad establecida para cada uno de los niveles del experimento realizado (150 g, 200 g y 250 g). En la fase de moldeo del queso se adicionó la mermelada de arazá al azar dentro de la cuajada en los moldes, una vez llenos los moldes se voltearon inmediatamente (primer volteo), para asegurar un mejor desuerado. Luego de 30 minutos aproximadamente se procedió a realizar un volteo (segundo volteo); seguidamente los quesos fueron trasladados a la prensa de tornillo por un lapso de 120 minutos (prensado). Finalmente realizando un último volteo (tercer volteo), se colocaron los quesos fuera de la prensa en el frigorífico por 24 horas (oreo), para luego pasar al enfundado y pesaje; terminando con los diferentes análisis en la presente investigación.

j. Conservación: Finalmente la conservación de los quesos para la vida de anaquel se efectuó a temperaturas de refrigeración (4°C a 6°C).

2. Proceso de elaboración de mermelada de arazá

a. Recepción y selección: La fruta necesaria para la elaboración de la mermelada de arazá se obtuvo un área de cultivo en la parroquia Sevilla Don Bosco, ciudad de

Macas, provincia de Morona Santiago, donde fueron seleccionados tomando en cuenta la madurez y calidad requerida, inmediatamente se pesaron en una balanza en la misma área de cultivo con el objetivo de impedir el desperdicio y por ende el gasto innecesario.

b. Lavado: El fruto una vez en el área de procesos (higienizada previamente); pasó por un lavado completo externo con agua potable, buscando eliminar impurezas en general como tierra, hojas, ramas. Seguido de una desinfección (agua 50 ppm cloro con un periodo de tiempo de contacto de 1 minuto), ya que según FDA (1998), normalmente se añade cloro al agua en proporción de entre 50 y 200 ppm para frutas y hortalizas frescas después de la cosecha, siendo el período de contacto entre 1 y 2 minutos.

c. Pelado y extracción de la pulpa: Se separó y eliminó la corteza del arazá evitando el desperdicio de la pulpa, seguido igualmente se realizó con todas las semillas, licuó y finalmente se cierne la pulpa dejando de lado las impurezas provenientes de la fruta.

d. Formulación: Se pesó la pulpa y seguido se calculó en relación a esta el de azúcar (50%), y pectina (1%), a ser utilizada.

e. Mezcla de ingredientes: La pulpa se colocó en una olla junto con el azúcar y se homogenizó, dejando el 10 % del azúcar para preparar la pectina; seguido se empezó a concentrar.

f. Concentración: La mezcla anterior se removió constantemente a fuego medio, hasta que se evapore el contenido de líquido, esto puede tardar alrededor de 60 a 90 minutos. Finalmente 5 minutos antes de terminar la concentración se adicionó la pectina preparada (disuelta en agua tibia con azúcar), sin dejar de mezclar para evitar hacer grumos.

g. Envasado: En este caso la mermelada aún caliente fue vertida en bandejas para lograr facilitar el posterior corte para su adición al queso andino fresco.

h. Enfriamiento y conservación: terminando la elaboración se dejó enfriar la mermelada de arazá cubierta a temperatura ambiente en un lugar fresco, seco y

limpio; para luego ser conservada a temperaturas de refrigeración (8°C máx.), hasta su posterior pesaje de niveles y adición en el proceso del queso andino fresco elaborado.

3. Diagramas de flujo

A continuación se detallan los procesos seguidos durante ésta investigación en los gráficos 13 ,14.

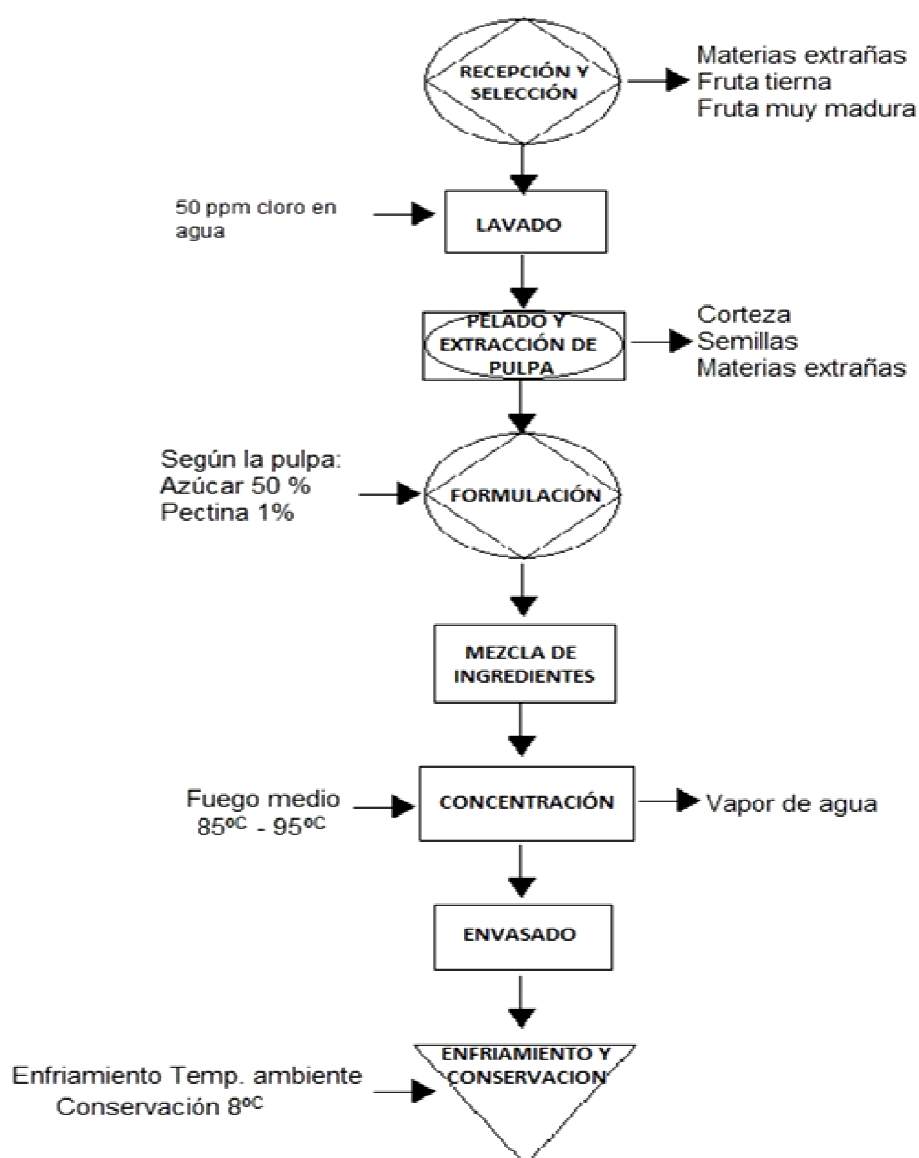


Gráfico 13. Diagrama de flujo de la elaboración de la mermelada de arazá.

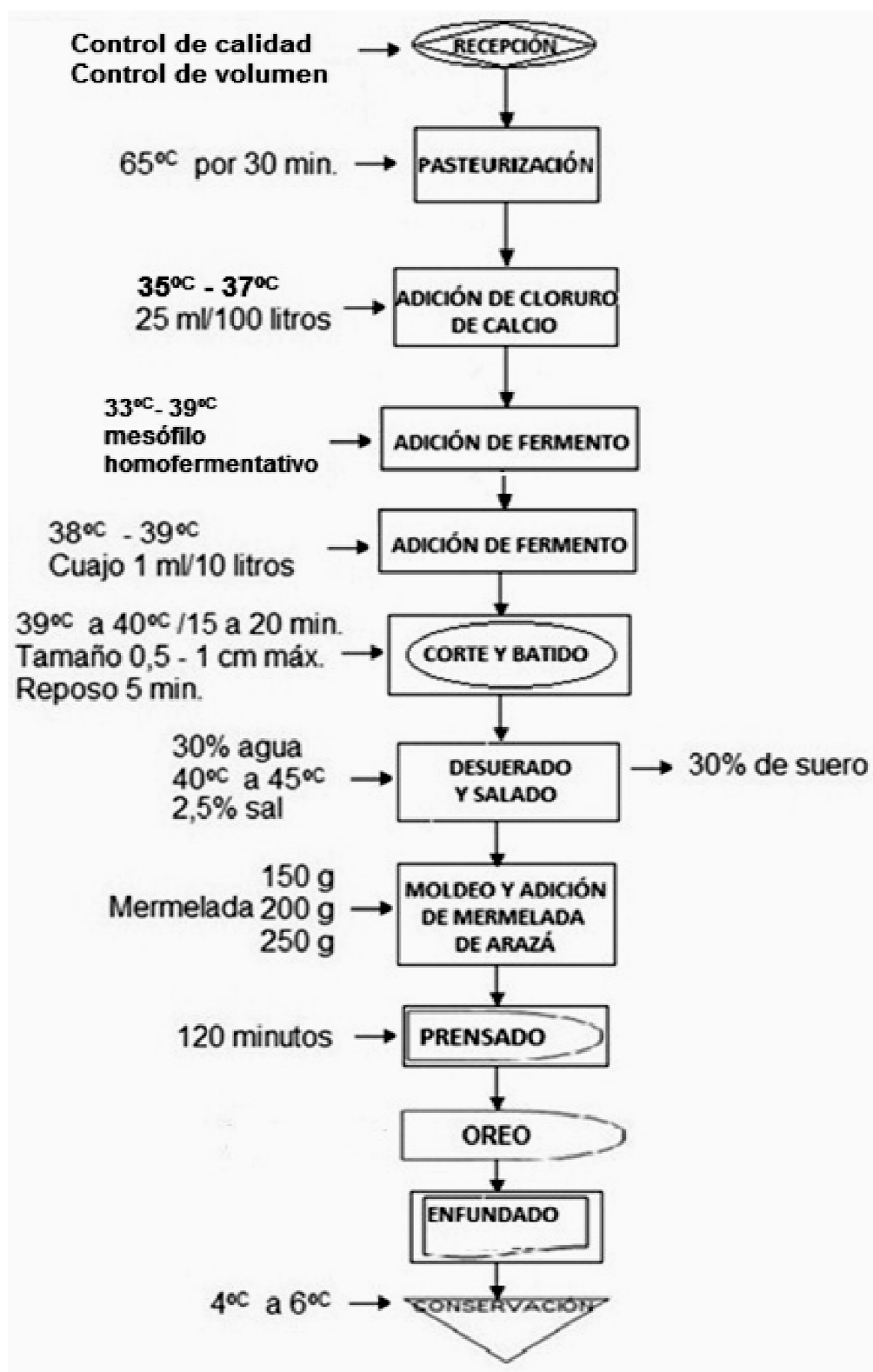


Gráfico 14. Diagrama de flujo de la elaboración del queso andino fresco con mermelada de arazá.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Análisis Físico – Químico

Para el análisis físico-químico fueron entregadas muestras de queso provenientes de los diferentes tratamientos y réplicas realizadas en la presente investigación al Laboratorio CETLAP (Centro de transferencia tecnológica y laboratorios agropecuarios), para la determinación de los siguientes parámetros:

Proteína (%): norma AOAC 2001:11 (Método Kjeldahl).

Grasa (%): norma AOAC (Método de Goldfish).

Humedad (%): norma AOAC (método por secado en estufa gravimétrico).

Acidez (D°).

Cenizas (%): norma AOAC (método de cenizas totales gravimétrico).

Materia orgánica (%): gravimétrico.

Materia seca (%): gravimétrico.

2. Análisis microbiológicos

Los análisis microbiológicos fueron realizados en el laboratorio CETLAP (Centro de transferencia tecnológica y laboratorios agropecuarios), donde se entregaron muestras de los diferentes tratamientos y réplicas del producto en estudio para la verificación de la carga microbiológica de:

Coliformes totales (UFC/g): Petrifilm AOAC991.

Mohos y levaduras (UFC/g): Petrifilm AOAC991.02.

3. Análisis sensorial

Para el análisis y obtención de resultados organolépticos del queso andino fresco con mermelada de arazá se emplearon hojas de cata (Anexos 1 y 2), a estudiantes provenientes de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias, donde se registró la aceptación del producto bajo los atributos expuestos en el cuadro 16.

Cuadro 16. ATRIBUTOS ORGANOLÉPTICOS A CALIFICARSE Y PUNTAJES.

| Atributo | Calificación |
|--------------------|--------------|
| Apariencia y color | 5 puntos |
| Olor | 5 puntos |
| Textura en boca | 5 puntos |
| Sabor | 5 puntos |
| Regusto | 5 puntos |
| Total | 25 puntos |

Fuente: Jara, W. (2013).

El panel calificador deberá cumplir con ciertas normas como:

- Que exista estricta individualidad entre panelistas para que no haya influencia entre los mismos.
- Disponer a la mano de agua suficiente para equiparar los sentidos y no haber ingerido bebidas alcohólicas u otros alimentos.

4. Vida de Anaquel

Para la evaluación de la vida de anaquel del producto se tomó como referencia la valoración inicial del pH (potenciómetro), y las variaciones de sus aportes cada 10 días hasta los 30 días posteriores de almacenamiento en refrigeración ($4^{\circ}\text{C} - 6^{\circ}\text{C}$), para verificar los cambios como un indicador de la vida de anaquel del queso andino fresco con mermelada de arazá elaborado.

5. Programa Sanitario

El programa sanitario utilizado se dividió en los siguientes periodos: antes, durante y después de cada jornada de producción durante los 120 días que duró el trabajo de campo; en los cuales se realizó una limpieza y desinfección de instalaciones, equipos y materiales a utilizados, con el objetivo de que se encuentren correctamente desinfectados y libres de gran parte de agentes perjudiciales que puedan alterar el producto para lo cual se realizó según el contenido del cuadro 17.

Cuadro 17. PROGRAMA DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN UTILIZADO DURANTE LA PRODUCCIÓN DE QUESO ANDINO FRESCO CON DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE *Eugenia stipitata sororia* (Arazá).

| Periodo | Objetos o áreas | Materiales | | |
|---------|---|-------------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|
| | | Limpieza | Insumos | Desinfección Tiempo y temperatura |
| Antes | Piso, drenajes y paredes | Escoba, trapos, agua. | Agua, cloro 100 ppm | 5 min retención T° ambiente |
| | Techo | Escoba, agua | | |
| | Superficies en contacto con el alimento: Utensilios, ollas, mesa de trabajo, presa, frigorífico, etc. | Agua, esponja para fregar, cepillo, | Vapor y/o dispensador de alcohol 96 % | vapor - 5 min retención |
| | Botas | Agua, cepillo, | Balde con agua, cloro 100 ppm | |
| | Manos operario | Agua, jabón | Dispensador de alcohol 96% | |
| Durante | Piso, drenajes y paredes | Agua/agua caliente/vapor | Agua caliente/vapor | |
| | Superficies en contacto con el alimento: utensilios, ollas, mesa de trabajo, presa, frigorífico, etc. | Agua caliente/vapor | Vapor y/o dispensador de alcohol 96% | |
| | Botas | Agua | Balde con agua, cloro 100 ppm | |
| | Manos operario | Agua, jabón | Dispensador de alcohol 96% | |
| Después | Piso, drenajes y paredes | Escoba, trapos, agua, | Agua | |
| | Superficies en contacto con el alimento: utensilios, ollas, mesa de trabajo, presa, frigorífico, etc. | Agua, esponja para fregar, cepillo, | Agua caliente o vapor | 5 min retención |
| | Botas | Agua, cepillo, | Balde con agua, cloro 100 ppm | |
| | Manos operario | Agua, jabón | | |

Fuente: Jara, W. (2013).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO

1. Acidez

En lo relacionado a la acidez del queso andino fresco, la aplicación del tratamiento control (sin mermelada), registró un valor de 9,83 °D, valor que difiere significativamente del resto de niveles, principalmente del queso andino fresco con 250 gramos de mermelada, puesto que se registró 54,50 °D, esto se debe a que al utilizar la mermelada de arazá, que dispone de ácido cítrico en el fruto; 2,02 g de ácido cítrico por cada 100g de pulpa según Nascimento, S. (1999); agregado a la acidez que provocada por las bacterias lácticas propias del fermento del queso andino, incrementan la acidez del producto final.

Según el gráfico 15, del análisis de regresión, la acidez del queso andino fresco está relacionado significativamente de los niveles de arazá, el 97,89 % de acidez que incrementa se debe a los niveles de arazá y por cada gramo de mermelada de arazá la acidez aumenta en 0,1757.

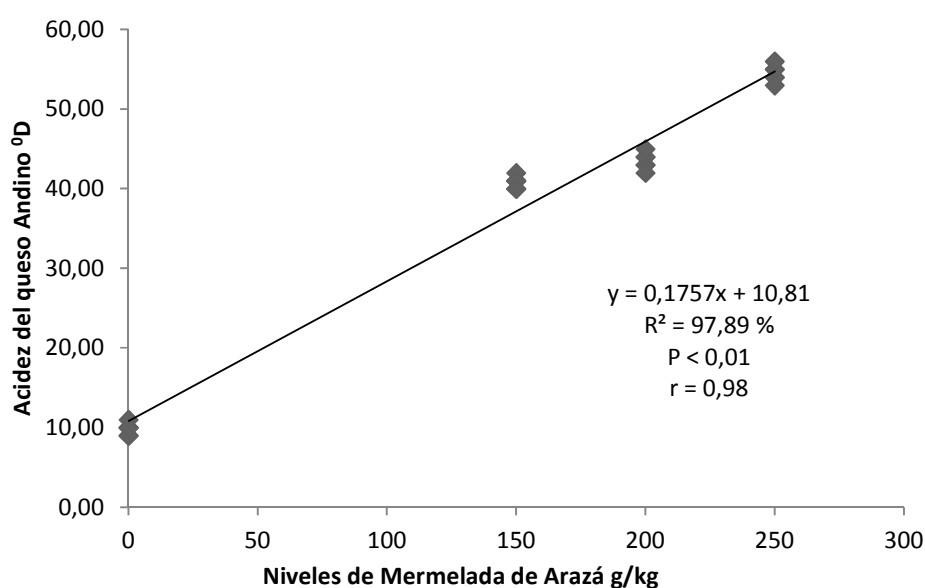


Gráfico 15. Acidez del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá.

2. Grasa %

El queso elaborado con diferentes niveles de arazá, registró un contenido de grasa de las réplicas de 25,63 y 26,34 %, entre los cuales no existe diferencias significativas, aunque se puede mencionar que a medida que se incrementa los niveles de arazá, el contenido de grasa se disminuye.

Según el gráfico 16, del análisis de regresión, se pudo encontrar una relación significativa ($p < 0,01$), entre los niveles de arazá y el contenido de grasa, además se determinó que el 25,67 % de grasa depende de la aplicación de la mermelada y por cada nivel de arazá utilizado en el queso andino fresco, el contenido de grasa disminuye en 0,0026 %, de esta manera se puede mencionar que el arazá influye en el contenido de grasa del queso andino fresco.

Según Villa, D. (2010), el queso andino semi-maduro posee un porcentaje de grasa de 25,53 % valor similar a los registrados en la presente investigación; además que según Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2012), el queso andino fresco debe contener un mínimo de 25 % de grasa.

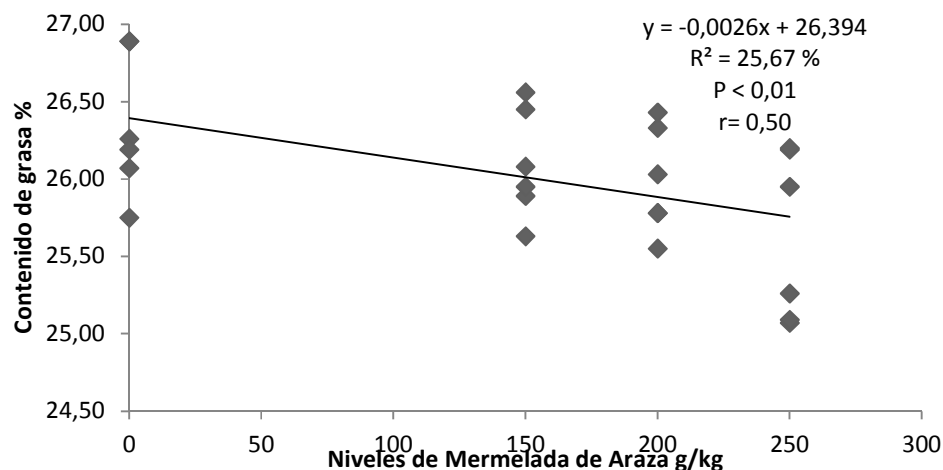


Gráfico 16. Contenido de grasa del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá.

Además se puede observar en los cuadros 18 y 19; el resumen de los resultados fisicoquímicos de ésta investigación.

Cuadro 18. ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ.

| Variables | Niveles de Arazá | | | | E. E. | Prob | Réplicas | | E. E. | Prob |
|------------------|------------------|----------|----------|---------|-------|-------|----------|---------|-------|-------|
| | 0 | 150 | 200 | 250 | | | 1 | 2 | | |
| Acidez °D | 9,83 d | 40,83 c | 43,50 b | 54,50 a | 0,408 | 0,001 | 37,08 a | 37,25 a | 0,289 | 0,688 |
| Humedad | 48,70 b | 49,04 ab | 49,23 a | 49,41 a | 0,132 | 0,009 | 49,36 a | 48,83 b | 0,093 | 0,001 |
| Materia Seca | 51,30 a | 50,96 ab | 50,77 b | 50,59 b | 0,132 | 0,009 | 50,64 a | 51,17 b | 0,093 | 0,001 |
| Proteína | 23,24 a | 23,18 ab | 23,13 ab | 23,08 b | 0,036 | 0,039 | 23,12 b | 23,20 a | 0,026 | 0,042 |
| Grasa | 26,34 a | 26,09 a | 25,98 a | 25,63 a | 0,182 | 0,082 | 25,86 a | 26,16 a | 0,128 | 0,113 |
| Cenizas | 3,26 a | 3,25 a | 3,34 a | 3,32 a | 0,043 | 0,343 | 3,20 b | 3,39 a | 0,030 | 0,001 |
| Materia Orgánica | 96,74 a | 96,75 a | 96,66 a | 96,68 a | 0,043 | 0,343 | 96,80 a | 96,61 b | 0,030 | 0,001 |

Fuente: Jara, W. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E. E. Error Estándar.

Prob. Probabilidad.

Cuadro 19. ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ EN INTERACCIÓN CON DOS RÉPLICAS CONSECUTIVAS.

| Variables | Primera Réplica | | | | Segunda Réplica | | | | E. E. | Prob. |
|------------------|-----------------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|---------|-------|-------|
| | 0 | 150 | 200 | 250 | 0 | 150 | 200 | 250 | | |
| Acidez °D | 10,00 a | 40,67 a | 43,33 a | 54,33 a | 9,67 a | 41,00 a | 43,67 a | 54,67 a | 0,577 | 0,917 |
| Humedad | 48,95 a | 49,36 a | 49,51 a | 49,62 a | 48,45 a | 48,73 a | 48,96 a | 49,19 a | 0,186 | 0,956 |
| Materia Seca | 51,05 a | 50,64 a | 50,49 a | 50,38 a | 51,55 a | 51,27 a | 51,04 a | 50,81 a | 0,186 | 0,956 |
| Proteína | 23,17 a | 23,12 a | 23,11 a | 23,06 a | 23,30 a | 23,24 a | 23,16 a | 23,09 a | 0,051 | 0,714 |
| Grasa | 26,17 a | 25,97 a | 25,86 a | 25,43 a | 26,51 a | 26,21 a | 26,10 a | 25,83 a | 0,257 | 0,986 |
| Cenizas | 3,22 a | 3,14 a | 3,26 a | 3,18 a | 3,31 a | 3,35 a | 3,43 a | 3,47 a | 0,060 | 0,429 |
| Materia Orgánica | 96,78 a | 96,86 a | 96,74 a | 96,82 a | 96,69 a | 96,65 a | 96,57 a | 96,53 a | 0,060 | 0,429 |

Fuente: Jara, W. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

E. E. Error Estándar.

Prob. Probabilidad.

3. Proteína %

La utilización del tratamiento control (sin mermelada), permitió registrar 23,24 % de proteína, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del queso andino fresco con 250 gramos de mermelada, con el cual se registró 23,08 % de proteína.

Mediante el gráfico 17, del análisis de regresión, se puede mencionar que la proteína del queso está relacionada significativamente de los niveles de mermelada de arazá, el 29,95 % de proteína depende de los niveles de arazá y por cada gramo de mermelada de arazá incluido en el queso andino, la proteína reduce en 0,0006 %, esto sucede ya que el arazá (*Eugenia stipitata sororia*), posee bajo contenido de proteína, de 0,6 a 1,0 g por cada 100 gramos de pulpa según Nascimento, S. (1999); lo que hace reducir proporcionalmente el contenido de proteína en el queso.

A pesar de lo expuesto se puede observar que los valores registrados en la presente investigación son similares a los expresados por Villa, D. (2010), donde el queso andino semimaduro registró valores entre 22,01 % y 38,00 % de proteína con un 26,53 % de contenido promedio final.

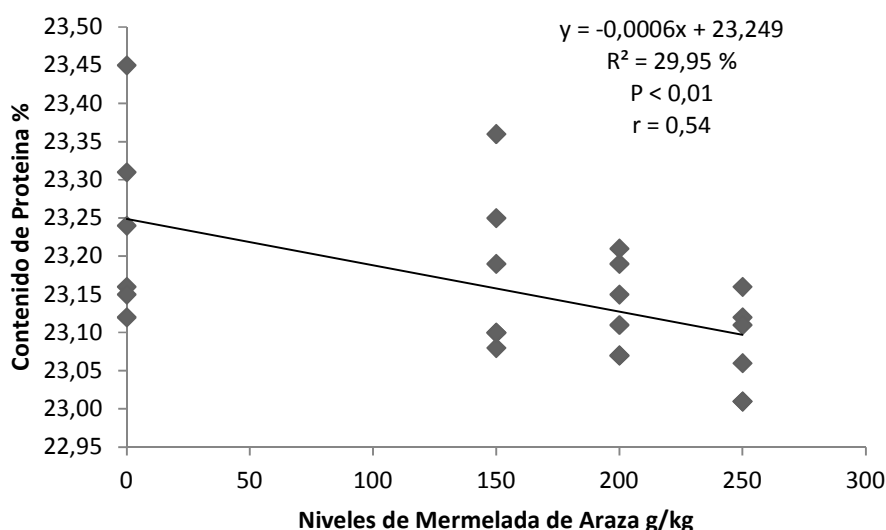


Gráfico 17. Contenido de proteína del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá.

4. Cenizas %

En el queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de arazá según el gráfico 18, se encontraron diferencias significativas entre la primera réplica que registró un valor promedio de 3,20 % de cenizas y la segunda réplica con un valor promedio de 3,39 % de cenizas, esto se pudo deber a un cambio de las características químicas de la leche dado por factores extrínsecos a la investigación como la alimentación o el medio ambiente de los vacunos.

Esto también puede explicar la diferencia entre los datos obtenidos por Villa, D. (2010), con un porcentaje de cenizas de 5,65% en el queso andino semi-maduro con diferentes niveles de lisozima como conservante, Pérez, A. (2001), de 4,30 % a 4,70 % de cenizas en quesos semi-maduros obtenidos a partir de leche de diferentes razas de ganado vacuno o también según Heredia, I. (2006), al aplicar antibut como bactericida en la elaboración de queso andino obtuvo valores de 3,5 – 4,0 % de cenizas.

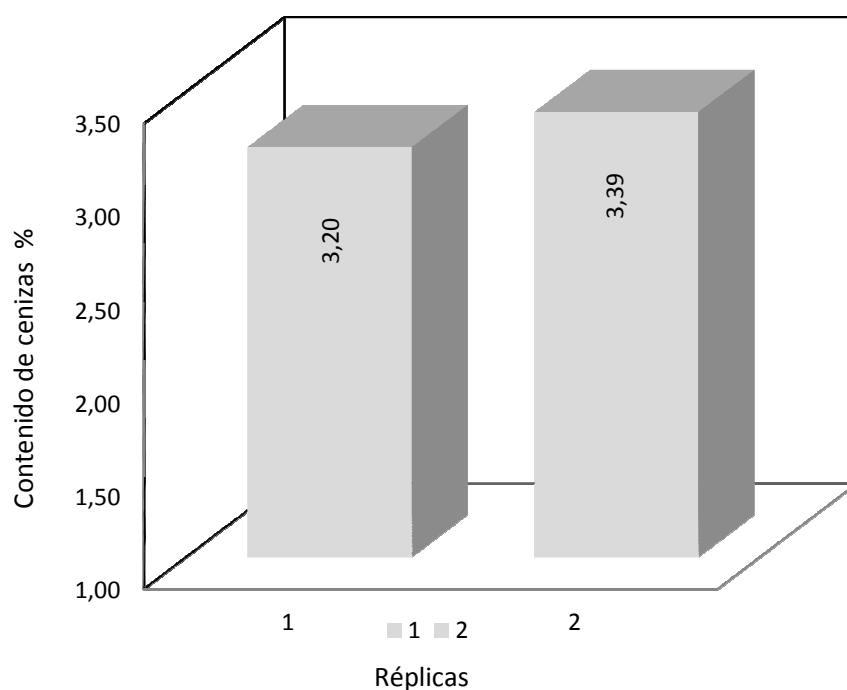


Gráfico 18. Contenido de cenizas en dos réplicas consecutivas en la producción de queso andino fresco con diferentes niveles de mermelada de Arazá (*Eugenia stipitata sororia*).

5. Humedad %

El contenido de humedad del queso andino fresco elaborado con 250 gramos de mermelada de arazá registro 49,41 %, el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del control (sin mermelada), con el cual se determinó 48,70 % de humedad.

En el gráfico 19, del análisis de regresión, el contenido de humedad del queso andino fresco está relacionado significativamente de los niveles de mermelada de arazá incluido en este producto lácteo; el 32,57 % de humedad depende de los niveles de mermelada incluida en el producto y por cada gramo de ésta, la humedad aumenta en 0,0028 %, esto se pudo deber a que la mermelada de arazá tiene mayor humedad que el queso andino fresco, afectando a este contenido.

Se puede evidenciar que tanto Pérez, A. (2001), al evaluar la elaboración de queso Andino con leche de diferentes razas de bovinos, registró contenidos entre 39,00 y 50,00 % de humedad, como Villa, D. (2010); con valores entre 37,35 y 37,62 % de humedad al evaluar al queso andino con diferentes niveles de lisozima; registran valores similares a los expuestos en la presente investigación.

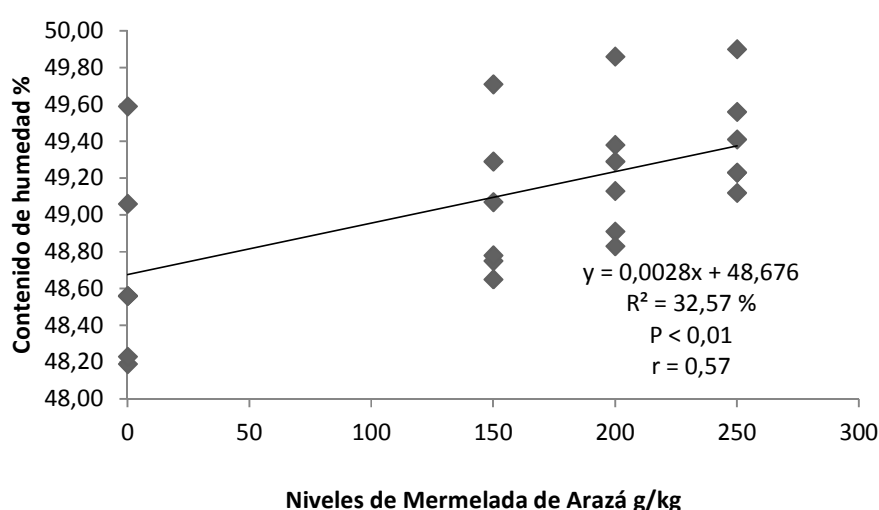


Gráfico 19. Contenido de humedad del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá (*Eugenia stipitata sororia*).

6. Materia seca %

La mayor proporción de materia seca en el queso andino fresco se registró en el tratamiento control (sin mermelada), con 51,30 %, el cual difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del queso andino fresco con 250 gramos de mermelada con el cual se registró 50,59 % de materia seca, esto posiblemente se deba a que la mermelada de arazá tiene mayor cantidad de humedad que el queso andino fresco.

Según el gráfico 20, del análisis de regresión, se puede mencionar que la materia seca del queso está relacionada significativamente de los niveles de mermelada de arazá, el 32,57 % de materia seca depende de los niveles de arazá y por cada nivel de mermelada de arazá, este valor se reduce en 0,0028%.

Teniendo en cuenta que la materia seca está en función de la humedad, por lo tanto, tal como Pérez, A (2001), y Villa, D. (2010), los valores obtenidos en el presente estudio son similares.

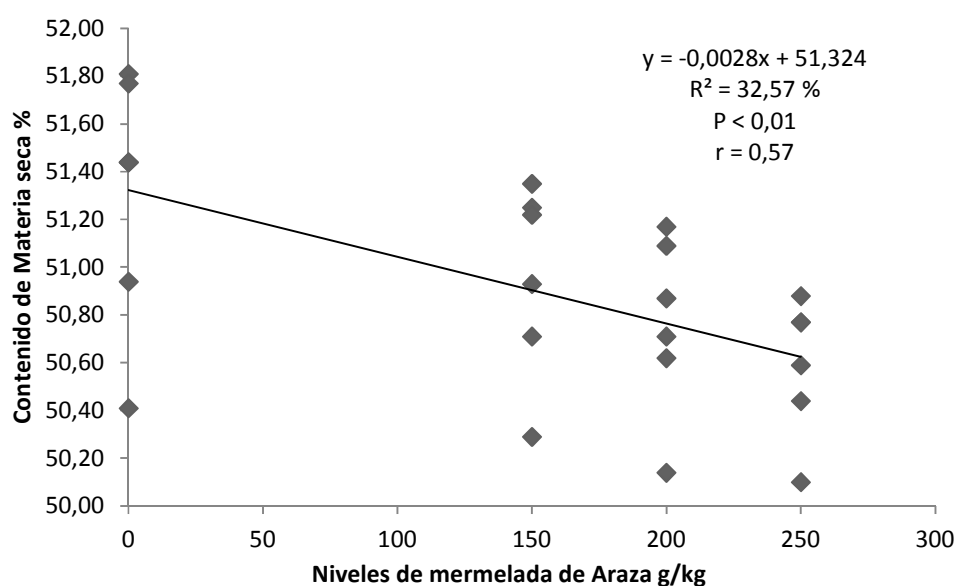


Gráfico 20. Contenido de materia seca del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá.

7. Materia orgánica %

La cantidad de materia orgánica disponible en el queso andino fresco fue de 96,66 % a 96,75 %, entre los cuales no se registra diferencias estadísticas con ninguno de los tratamientos; sin embargo según el gráfico 21, entre réplicas existen diferencias estadísticas significativas, ya que en la primera se determinó un valor de 96,80 % de materia orgánica promedio, mientras en la segunda se obtuvo un promedio de 96,61 % de este componente, esto se puede explicar al observar el contenido de cenizas con valores, en la primera réplica se registró un promedio de 3,20 % de cenizas y la segunda réplica con un valor promedio de 3,39 %, con el cual está relacionado directamente el porcentaje de materia orgánica; por ende ambos se pueden deber al mismo factor, el cambio de las características químicas de la leche por factores imprevisibles a la investigación como son la alimentación o el medio ambiente de los vacunos.

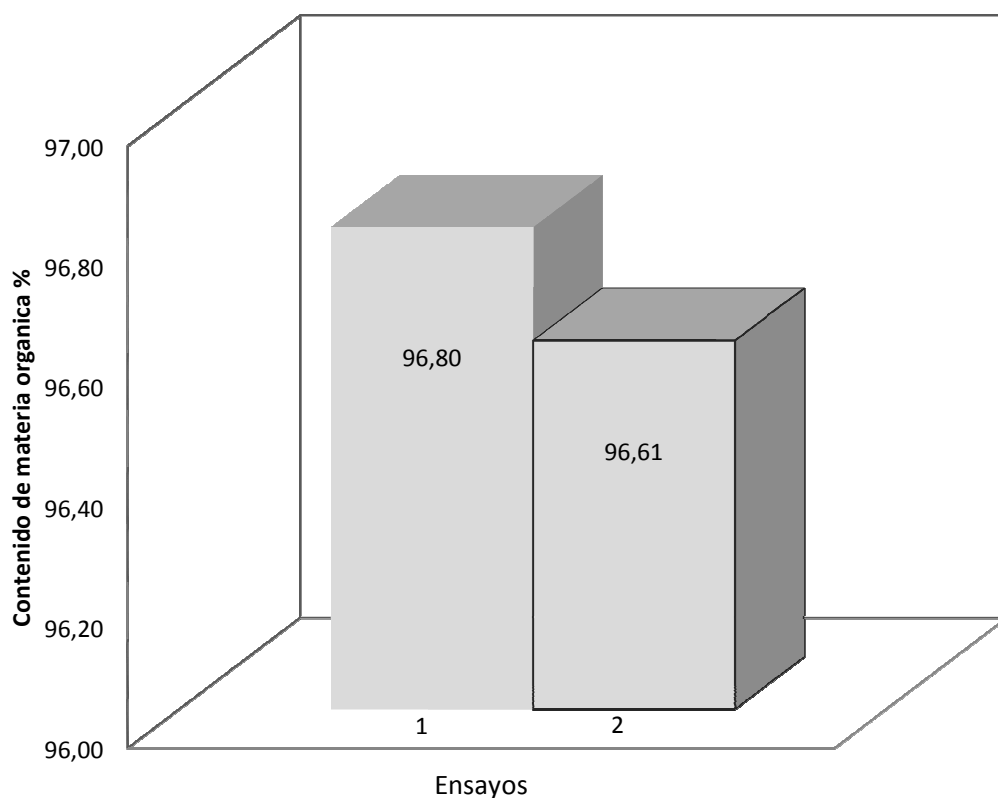


Gráfico 21. Contenido de materia orgánica en dos réplicas consecutivas en la producción de queso andino fresco con diferentes niveles de mermelada de Arazá (*Eugenia stipitata sororia*).

B. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

1. Coliformes totales

La presencia de coliformes totales; en ésta investigación, resultó que estuvieron presentes en el queso andino fresco, el mismo que se determinó un máximo de 2,83 y 3,83 UFC/g, los mismos que al someter al análisis de varianza no se determinó diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, con lo cual se puede decir que la mermelada de arazá no afectó a la presencia de estos microorganismos; según Madrid, A. (1999), cuando las condiciones de recogida, transporte y conservación de la leche no son muy estrictas una serie de bacterias son capaces de sobrevivir a la pasteurización, aunque también según Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN, 2012), se pueden encontrar como máximo 10 UFC/g de *Echerichia coli* en el queso andino fresco. Cabe mencionar que en la presente investigación no se utilizaron conservantes para queso o mermelada, ya que no se conoce el nivel de efectos de estos sobre el producto final, pudiendo causar algún tipo de alteración o reacción negativa.

Según Madrid, A. (1999), el empleo de los conservantes beneficia la calidad sanitaria de los quesos, ya que inhiben el desarrollo de las bacterias y no afectan a las bacterias lácticas, por cuanto su exceso puede detener el proceso de maduración, así como propiciar sabores extraños y desagradables en los quesos terminados.

2. Mohos y Levaduras

En el queso andino fresco con diferentes niveles de mermelada de arazá no se determinó la presencia de mohos y levaduras, esto sucede debido a que el proceso de elaboración del producto se desarrolló con los cuidados necesarios de asepsia lo cual evitó la proliferación de este tipo de microorganismos en el derivado lácteo.

Según Villa, D. (2010), al evaluar diferentes niveles de lisozima en el queso andino de la misma manera inicial encontró ausencia de estos microorganismos.

En el cuadro 20, 21 se puede observar, el resumen de los resultados del análisis microbiológico.

Cuadro 20. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ.

| Variables | Niveles de Arazá | | | | E. E. | Prob | Réplicas | | | | E. E. | Prob |
|--------------------|------------------|---------|--------|--------|-------|-------|----------|--------|--|--|-------|-------|
| | 0 | 150 | 200 | 250 | | | 1 | 2 | | | | |
| Coliformes totales | 3,33 a | 3,67 a | 3,83 a | 2,83 a | 0,479 | 0,890 | 3,67 a | 3,17 a | | | 0,339 | 0,790 |
| Mohos y levaduras | 0,00 b | 0,00 ab | 0,00 a | 0,00 a | 0,000 | 1,000 | 0,00 a | 0,00 a | | | 0,000 | 1,000 |

Fuente: Jara, W. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Prob. Probabilidad.

E. E. Error Estándar.

Cuadro 21. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ EN INTERACCIÓN CON DOS RÉPLICAS CONSECUTIVAS.

| Variables | Primera Réplica | | | | Segunda Réplica | | | | E. E. | Prob. |
|--------------------|-----------------|--------|--------|--------|-----------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | 0 | 150 | 200 | 250 | 0 | 150 | 200 | 250 | | |
| Coliformes totales | 4,00 a | 4,67 a | 3,67 a | 2,33 a | 2,67 a | 2,67 a | 4,00 a | 3,33 a | 0,677 | 0,980 |
| Mohos y levaduras | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,00 a | 0,000 | 1,000 |

Fuente: Jara, W. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Prob. Probabilidad.

E. E. Error Estándar.

C. ANÁLISIS SENSORIAL

1. Apariencia y color (puntos)

La apariencia y color del queso andino fresco según el gráfico 22, del análisis de regresión, al aplicar el tratamiento control y el queso con el nivel 150 gramos de mermelada registró 4,04/5,00 y 3,83/5,00 puntos respectivamente que corresponde a una calificación de muy agradable, los cuales difieren significativamente del resto de tratamientos, principalmente del queso andino fresco con 250 gramos de mermelada con el cual se determinó 2,50/5,00 que es equivalente a poco agradable, esto posiblemente se deba a que los catadores no están acostumbrados a calificar un producto nuevo en la cual el queso se elabore con mermelada que hace que esta tenga un color y apariencia diferente al queso andino fresco normalmente conocido. La apariencia y color del producto está relacionado significativamente ($P < 0,01$), a una regresión cuadrática de los niveles de mermelada de arazá, el 66,62 % de apariencia y color del queso andino fresco depende de los niveles de mermelada, por cada nivel de mermelada de arazá incluido en el queso andino fresco, esta variable incrementa en 0,0037 puntos hasta el tratamiento con 150 gramos de mermelada, niveles superiores a este, hacen que esta característica se reduzca en 4×10^{-5} puntos.

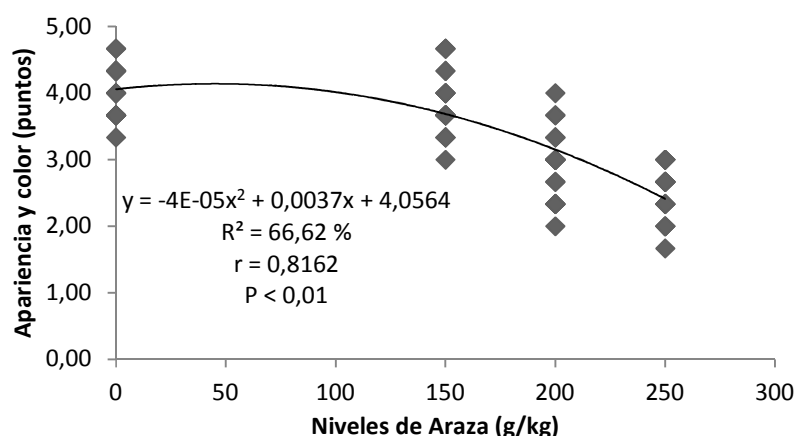


Gráfico 22. Apariencia y color del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (*Eugenia stipitata sororia*).

También podemos observar el resumen de los resultados del análisis sensorial en los cuadros 22 y 23.

Cuadro 22. ANÁLISIS SENSORIAL DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ.

| Variables | Niveles de arazá | | | | E. E. | Prob | Réplicas | | | | E. E. | Prob |
|--------------------|------------------|---------|---------|---------|-------|-------|----------|---------|--|--|-------|-------|
| | 0 | 150 | 200 | 250 | | | 1 | 2 | | | | |
| Apariencia y color | 4,04 a | 3,83 a | 2,93 b | 2,50 c | 0,071 | 0,001 | 3,33 a | 3,32 a | | | 0,050 | 0,844 |
| Olor | 3,54 bc | 4,26 a | 3,72 b | 3,44 c | 0,071 | 0,001 | 3,79 a | 3,69 a | | | 0,050 | 0,174 |
| Textura en boca | 3,96 a | 3,81 a | 3,43 b | 3,26 b | 0,084 | 0,001 | 3,60 a | 3,63 a | | | 0,060 | 0,680 |
| Sabor | 3,78 b | 4,24 a | 3,22 c | 3,11 c | 0,078 | 0,001 | 3,62 a | 3,56 a | | | 0,055 | 0,422 |
| Regusto | 3,90 b | 4,24 a | 3,42 c | 3,13 d | 0,068 | 0,001 | 3,40 b | 3,94 a | | | 0,048 | 0,001 |
| Total | 19,22 b | 20,38 a | 16,72 c | 15,44 d | 0,195 | 0,001 | 17,74 b | 18,15 a | | | 0,138 | 0,036 |

Fuente: Jara, W. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Prob. Probabilidad.

E. E. Error Estándar.

Cuadro 23. ANÁLISIS SENSORIAL DEL QUESO ANDINO FRESCO ELABORADO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ EN INTERACCIÓN CON DOS RÉPLICAS CONSECUTIVAS.

| Variables | Primera Réplica | | | | Segunda Réplica | | | | E. E. | Prob. |
|--------------------|-----------------|---------|---------|---------|-----------------|---------|---------|---------|-------|-------|
| | 0 | 150 | 200 | 250 | 0 | 150 | 200 | 250 | | |
| Apariencia y color | 4,06 a | 3,83 a | 2,94 a | 2,50 a | 4,03 a | 3,83 a | 2,92 a | 2,50 a | 0,100 | 0,998 |
| Olor | 3,67 a | 4,25 a | 3,78 a | 3,47 a | 3,42 a | 4,28 a | 3,67 a | 3,42 a | 0,101 | 0,572 |
| Textura en boca | 3,94 a | 3,81 a | 3,47 a | 3,17 a | 3,97 a | 3,81 a | 3,39 a | 3,36 a | 0,119 | 0,697 |
| Sabor | 3,89 a | 4,33 a | 3,22 a | 3,03 a | 3,67 a | 4,14 a | 3,22 a | 3,19 a | 0,110 | 0,253 |
| Regusto | 3,78 a | 3,94 a | 3,03 a | 2,83 a | 4,03 a | 4,53 a | 3,81 a | 3,42 a | 0,096 | 0,052 |
| Total | 19,33 a | 20,17 a | 16,44 a | 15,00 a | 19,11 a | 20,58 a | 17,00 a | 15,89 a | 0,276 | 0,235 |

Fuente: Jara, W. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Prob. Probabilidad.

E. E. Error Estándar.

3. Olor (puntos)

En el gráfico 23, de barras, se observa que según los catadores el queso andino fresco con los tratamientos 150 gramos de mermelada, 200 gramos de mermelada y el control (sin mermelada), registraron un olor de 4,26/5,00; 3,72/5,00 y 3,54/5,00 puntos respectivamente equivalentes a muy agradable y el tratamiento con 250 gramos de mermelada registró 3,44/5,00 puntos equivalente a agradable.

Esto puede explicarse ya que según Nascimento, S. (1999), la fruta Arazá (*Eugenia stipitata sororia*), al tener un aroma fuerte y agradable; logrando hacer con el tratamiento 150 gramos de mermelada de arazá la sensación percibida por los degustadores junto con el olor característico del queso andino sea muy apreciado por los catadores, mientras que con un aumento del nivel de mermelada va disminuyendo el olor agradable característico del producto.

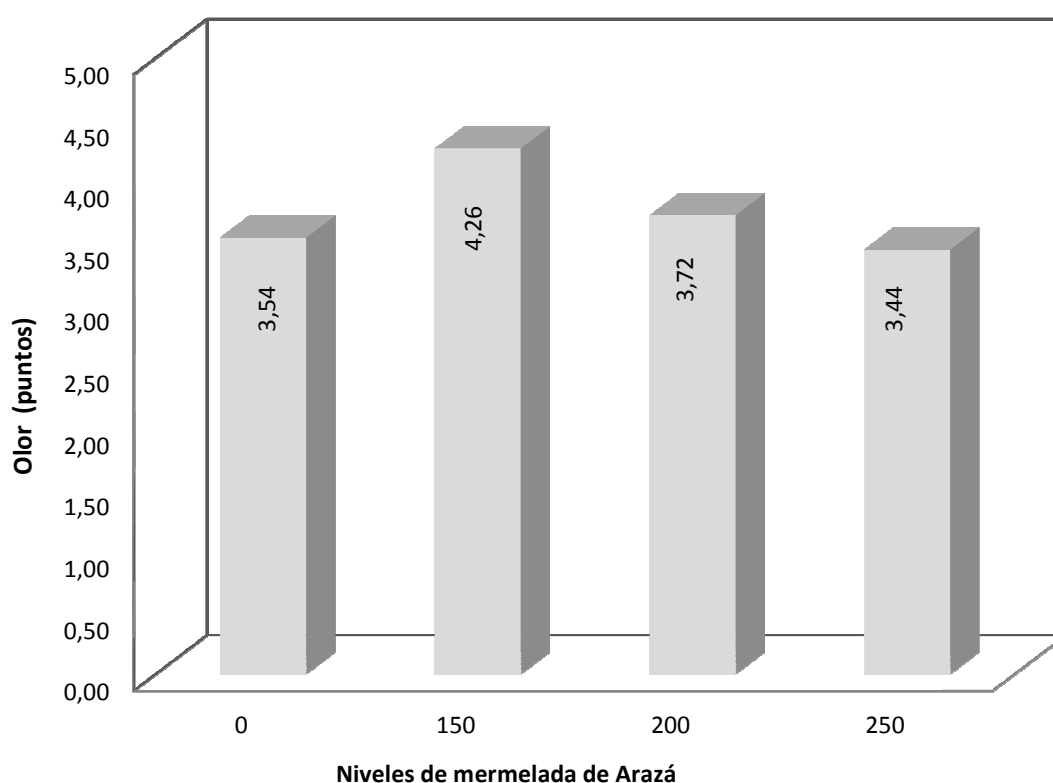


Gráfico 23. Olor del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (*Eugenia stipitata sororia*).

2. Textura en boca (puntos)

La utilización del tratamiento en el gráfico 24, tratamiento sin mermelada (control), y para el tratamiento con 150 gramos de mermelada de arazá registraron 3,96/5,00 y 3,81/5,00 puntos equivalente a muy agradable, los cuales difieren significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento con 250 gramos de mermelada 3,26/5,00 puntos equivalente a agradable, esto sucede a que a mayor concentración de mermelada, la textura en la boca difiere del característico del queso andino fresco al gusto de los catadores.

La sensación de textura en la boca del queso andino fresco en el gráfico 24, está relacionado significativamente de los niveles de mermelada de arazá, el 19,50 % de textura en la boca del queso andino fresco depende de los niveles de mermelada de arazá y por cada nivel de mermelada de arazá incluido en el queso andino fresco, la textura en boca se reduce en 0,0027 puntos, esto se debe a que la mermelada tiene una textura suave que hace que cambie la textura en boca característica del queso según el grupo de catadores.

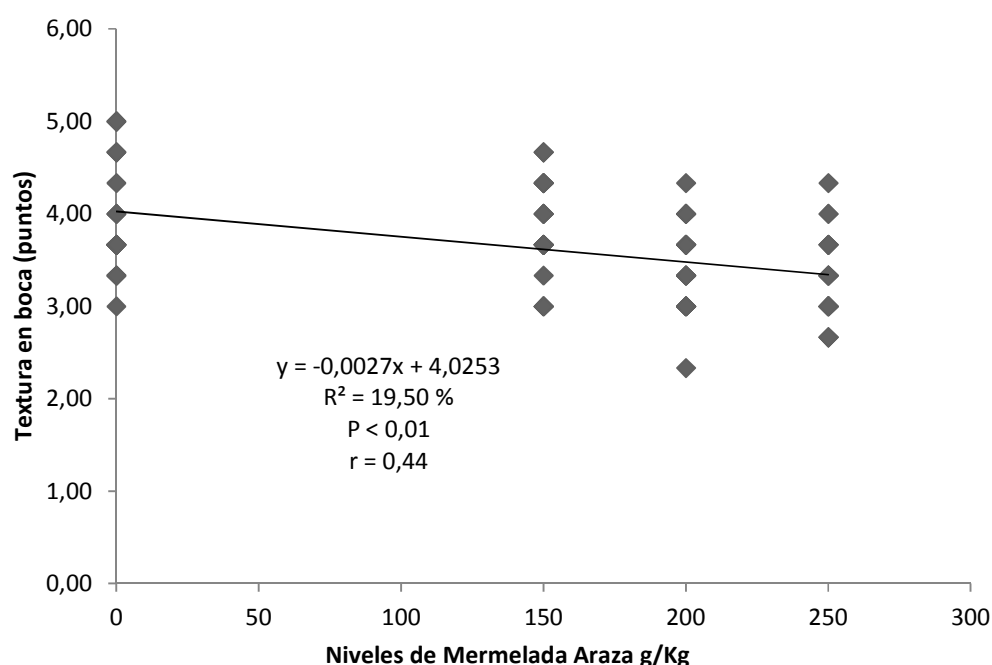


Gráfico 24. Textura en boca del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (*Eugenia stipitata sororia*).

3. Sabor (puntos)

Según el grupo de catadores en el gráfico 25, la utilización del tratamiento con 150 gramos de mermelada, permitió registrar 4,24/5,00 puntos, seguido por el tratamiento control (sin mermelada), con 3,78/5,00 calificaciones equivalentes a un sabor muy agradable, el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento con 250 gramos de mermelada, con el cual se obtuvo 3,11/5,00 equivalente a agradable, esto puede deberse que a mayor cantidad de mermelada en el queso el sabor característico del queso andino fresco se ve afectado según el gusto de los catadores.

El sabor del queso andino fresco está relacionado significativamente a una regresión cuadrática de los niveles de mermelada de arazá, el 35,32 % de sabor de este producto depende de los niveles de mermelada de arazá y por cada nivel de mermelada de arazá hasta 150 gramos de mermelada incluido en el queso andino fresco, el sabor aumenta en 0,0082 y luego hasta los 250 gramos se reduce en 5×10^{-5} puntos.

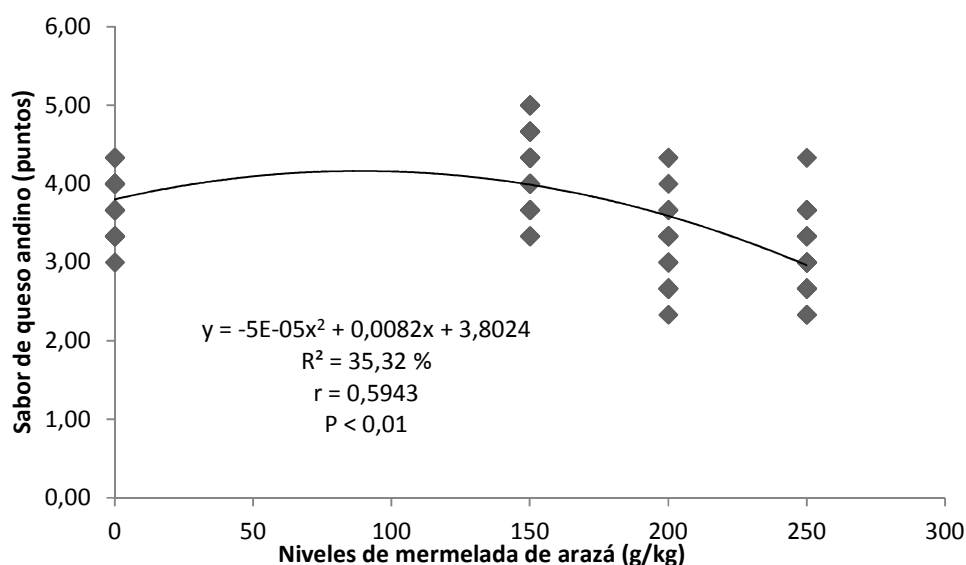


Gráfico 25. Sabor del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (*Eugenia stipitata sororia*).

4. Regusto (puntos)

De acuerdo al grupo de catadores, el tratamiento con 150 gramos de mermelada, permitió registrar 4,24/5,00 puntos equivalente a un regusto muy agradable, el mismo que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento con 250 gramos de mermelada, con el cual se obtuvo 3,13/5,00 equivalente a agradable, esto puede deberse a la concentración de mermelada en el queso que afecta al agrado de los catadores comportamiento semejante a los obtenidos en el sabor del queso en los diferentes tratamientos.

El regusto del queso andino fresco según el gráfico 26, está relacionado significativamente a una regresión cuadrática de los niveles de mermelada de arazá, el 36,94 % de regusto del queso andino fresco depende de los niveles de mermelada de arazá hasta el tratamiento con 150 gramos de mermelada aumenta en 0,0079; en adelante hasta el tratamiento con 250 gramos el regusto disminuye en 5×10^{-5} puntos.

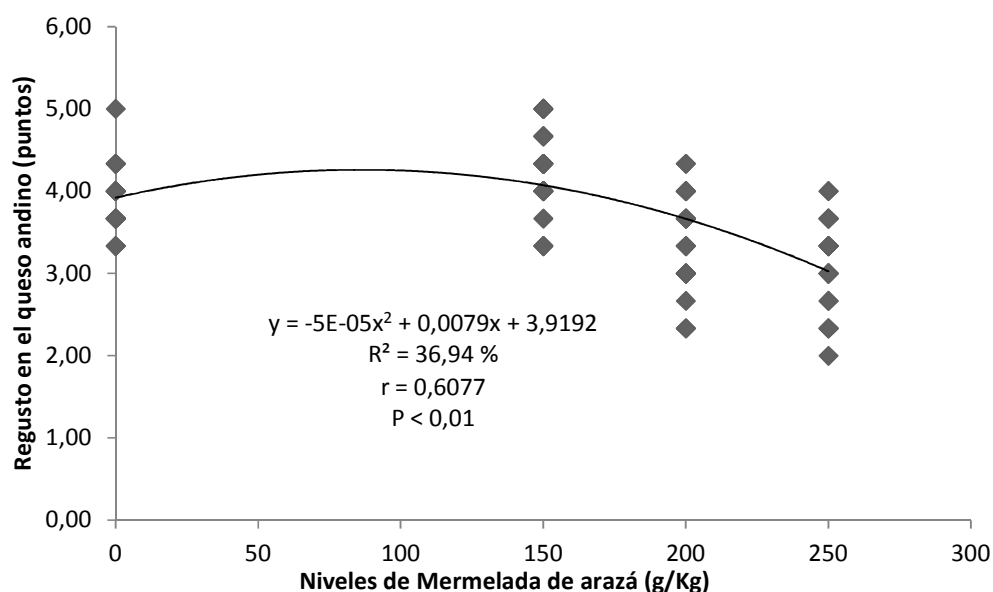


Gráfico 26. Regusto del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá (*Eugenia stipitata sororia*).

5. Características organolépticas totales (puntos)

Las características organolépticas totales del queso andino fresco está relacionado significativamente a una regresión cuadrática en el gráfico 27, dependen de los niveles de mermelada de arazá, el 66,36 % de atributos organolépticos totales depende de los niveles de mermelada de arazá y por cada nivel de mermelada incluido en el queso andino fresco estas características organolépticas totales aumentan hasta 150 gramos de mermelada de arazá en el queso andino fresco en 0,0316 puntos; luego estas disminuyen en 0,0002 puntos.

Esto posiblemente se deba a que al aumentar la mermelada de arazá, se concentran el olor, color, textura y sabor característicos de esta mermelada lo que hace diferente al queso andino fresco del tratamiento control.

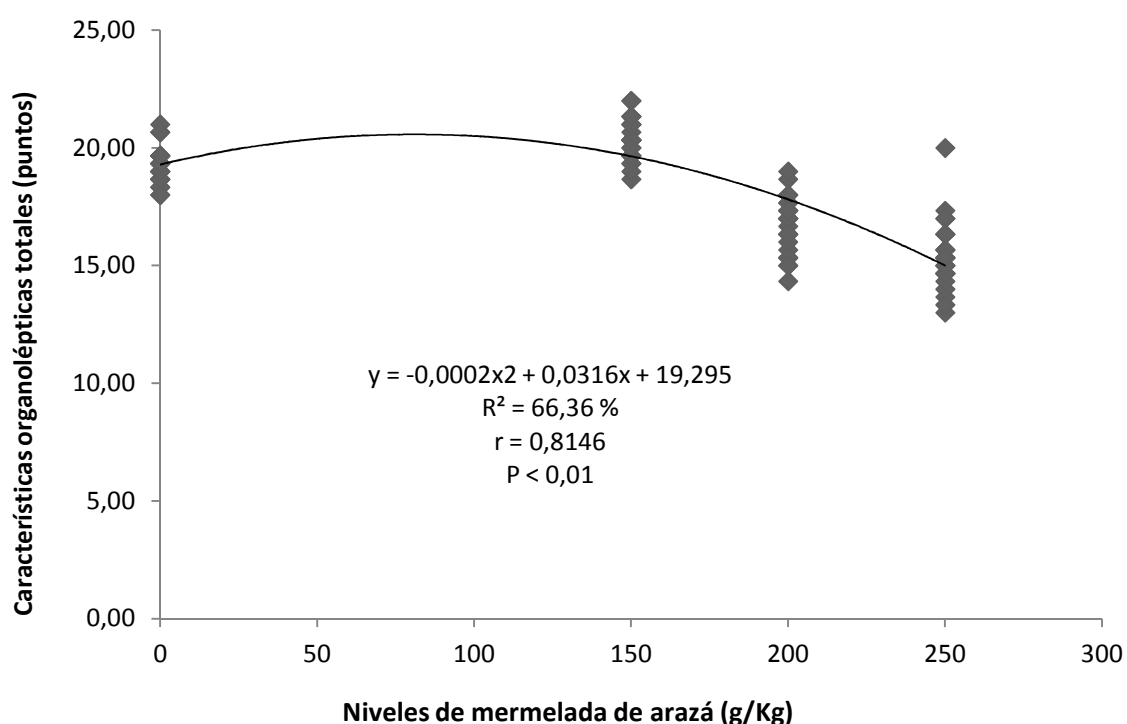


Gráfico 27. Características organolépticas totales del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá.

D. VIDA ANAQUEL

1. El pH

a) El pH inicial

El pH del queso andino fresco sin mermelada de arazá (control), fue un valor de 6,43 siendo un producto ligeramente ácido, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento con 250 g/kg con un valor de 5,57; esto se debe principalmente a que la mermelada es un producto ácido, según Hernández, M. (2004), el pH de la mermelada de arazá es 3,0; que influye directamente en el pH de este queso, de esta manera se puede observar en el gráfico 28, el pH inicial está relacionado significativamente de los niveles de mermelada de arazá, el 94,92 % de pH depende de los niveles de arazá y por cada gramo de mermelada arazá que se incluye en el queso andino fresco, el pH reduce en 0,0033. Según Villa, D. (2010), al evaluar el pH del queso andino semi-maduro reportó valores de 6,02 a 6,07; valores más ácidos a los registrados por el tratamiento control (sin mermelada de arazá), de la presente investigación, esto se puede explicar ya que a diferencia del dato referencial no hubo proceso de maduración.

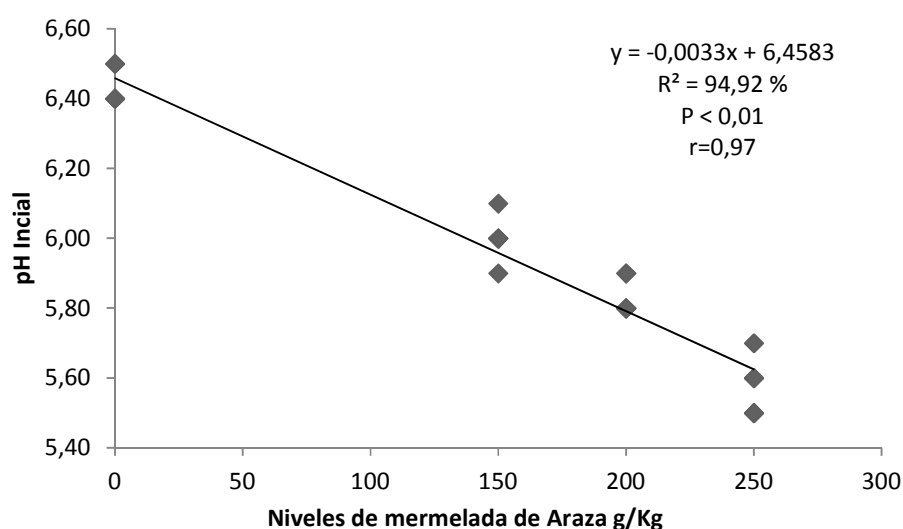


Gráfico 28. El pH inicial del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá.

b) El pH a los 10 días

El pH del queso andino fresco sin mermelada de arazá (control), registró un valor de 6,43; valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento con 250 gramos de mermelada de arazá, con el cual se registró un pH de 5,48; esto se puede atribuir a que la mermelada de *Eugenia stipitata* *sororia* es ácida.

En el gráfico 29, el pH a los 10 días está relacionado significativamente ($P < 0,01$), de los niveles de mermelada de arazá, el 95,78 % de pH depende de los niveles de arazá y por cada gramo de mermelada arazá que se incluye en el queso andino fresco, el pH del producto se reduce en 0,0037.

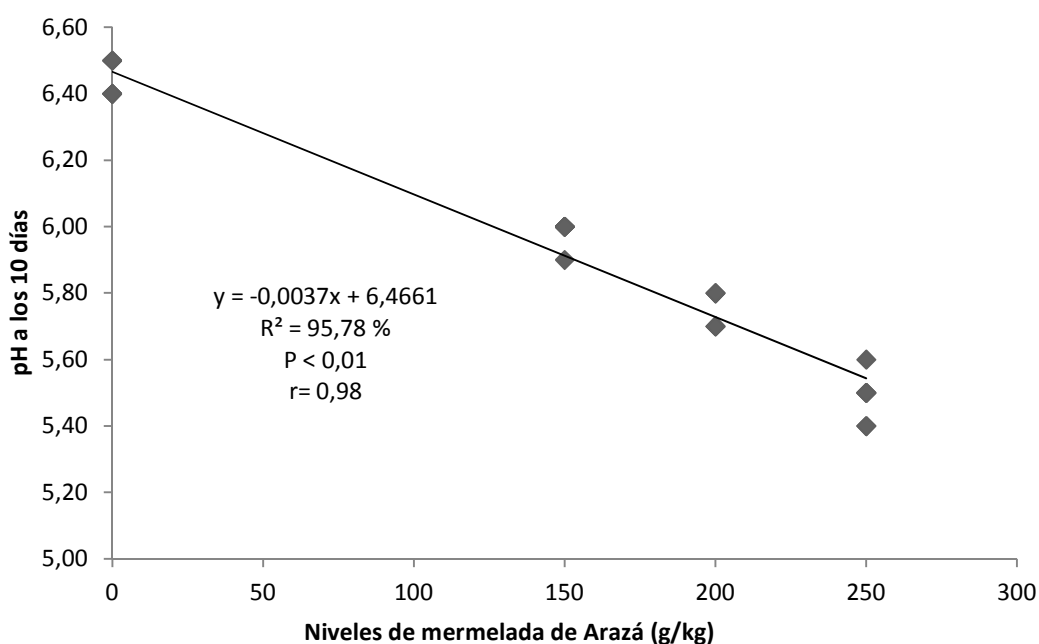


Gráfico 29. El pH a los 10 días del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá.

Además podemos observar el resumen de los resultados de pH para la vida de anaquel en los cuadros 24 y 25.

Cuadro 24. ANÁLISIS DEL PH DEL QUESO ANDINO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ.

| Variables | Niveles de Arazá | | | | E. E. | Prob. | Réplicas | | E. E. | Prob. |
|------------|------------------|--------|--------|--------|-------|-------|----------|--------|-------|-------|
| | 0 | 150 | 200 | 250 | | | 1 | 2 | | |
| pH Inicial | 6,43 a | 6,00 b | 5,83 c | 5,57 d | 0,026 | 0,001 | 5,96 a | 5,96 a | 0,019 | 0,554 |
| pH 10 días | 6,43 a | 5,98 b | 5,75 c | 5,48 d | 0,025 | 0,001 | 5,92 a | 5,91 a | 0,018 | 0,743 |
| pH 20 días | 6,37 a | 5,88 b | 5,70 c | 5,43 d | 0,020 | 0,001 | 5,84 a | 5,85 a | 0,014 | 0,748 |
| pH 30 días | 6,33 a | 5,80 b | 5,62 c | 5,35 d | 0,019 | 0,001 | 5,78 a | 5,78 a | 0,013 | 0,384 |

Fuente: Jara, W. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Prob. Probabilidad.

E. E. Error Estándar.

Cuadro 25. ANÁLISIS DEL PH DEL QUESO ANDINO CON LA ADICIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE ARAZÁ EN INTERACCIÓN CON DOS RÉPLICAS CONSECUTIVAS.

| Variables | Primera Réplica | | | | Segunda Réplica | | | | E. E. | Prob. |
|------------|-----------------|--------|--------|--------|-----------------|--------|--------|--------|-------|-------|
| | 0 | 150 | 200 | 250 | 0 | 150 | 200 | 250 | | |
| pH Inicial | 6,43 a | 5,97 a | 5,83 a | 5,60 a | 6,43 a | 6,03 a | 5,83 a | 5,53 a | 0,037 | 0,780 |
| pH 10 días | 6,43 a | 5,97 a | 5,77 a | 5,50 a | 6,43 a | 6,00 a | 5,73 a | 5,47 a | 0,035 | 0,749 |
| pH 20 días | 6,33 a | 5,87 a | 5,73 a | 5,43 a | 6,40 a | 5,90 a | 5,67 a | 5,43 a | 0,029 | 0,943 |
| pH 30 días | 6,33 a | 5,80 a | 5,63 a | 5,33 a | 6,33 a | 5,80 a | 5,60 a | 5,37 a | 0,026 | 0,848 |

Fuente: Jara, W. (2013).

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey al 5 %.

Prob. Probabilidad.

E. E. Error Estándar.

c) El pH a los 20 días

Transcurridos 20 días, el pH del queso andino sin mermelada de arazá (tratamiento control), registró un valor de 6,37; valor que difiere significativamente de los diferentes niveles de arazá, principalmente del tratamiento con 250 gramos de mermelada de arazá, con el cual se alcanzó 5,43 esto se puede atribuir a que, al igual que lo revisado desde el pH inicial, la mermelada en de arazá es un producto ácido. En el gráfico 30, el pH a los 20 días está relacionado significativamente ($P < 0,01$), de los niveles de mermelada de arazá, el 96,86 % de pH depende de los niveles de arazá y por cada gramo de mermelada arazá que se incluye en el queso andino fresco, el pH reduce en 0,0036.

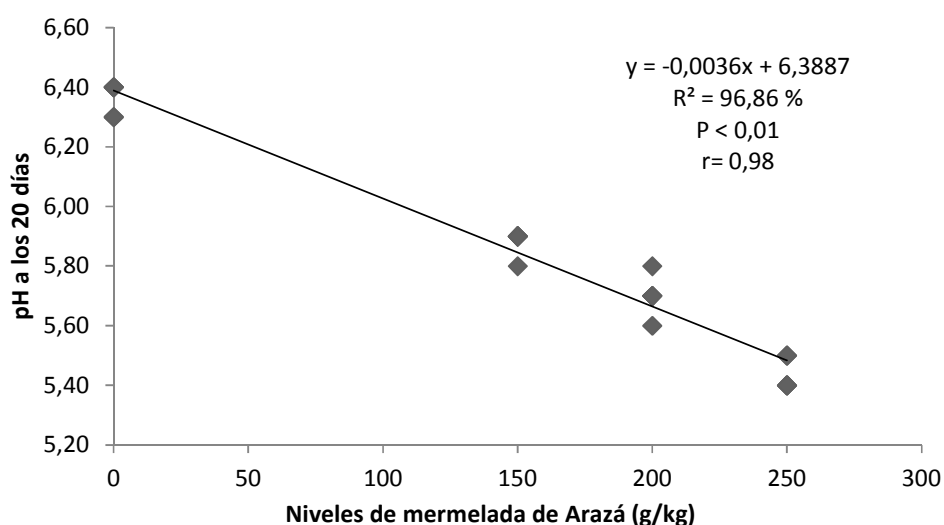


Gráfico 30. El pH a los 20 días del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá.

d) El pH a los 30 días

Finalmente a los 30 días, el pH del queso andino del tratamiento control (sin mermelada de arazá), registró un valor de 6,33, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, principalmente del tratamiento con 250 gramos de mermelada de arazá,

con el cual se obtuvo 5,35 esto se atribuye a que, como se explicó anteriormente, la mermelada proviene de una fruta ácida que influye en el pH del queso andino.

Según el gráfico 31, el pH a los 30 días está relacionado significativamente ($P < 0,01$), de los niveles de mermelada de arazá, el 98,12 % de pH depende de los niveles de arazá y por cada gramo de mermelada arazá, el pH en el queso andino fresco reduce en 0,0038.

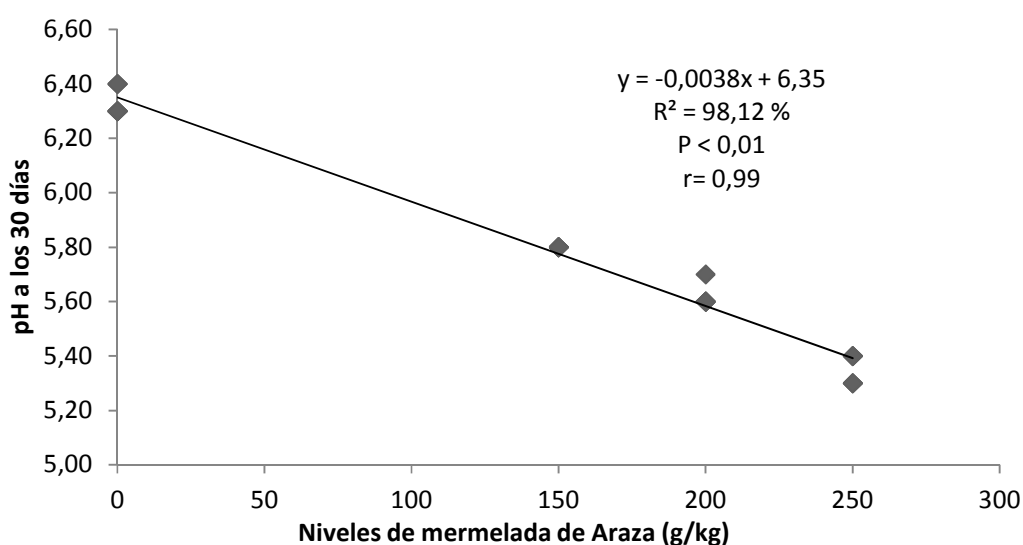


Gráfico 31. El pH a los 30 días del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de arazá.

e) Análisis total del pH

El pH tanto del tratamiento control (sin mermelada), como de los diferentes niveles de arazá están relacionados significativamente del periodo de almacenamiento, de la misma manera se puede determinar que en el tratamiento control (sin mermelada), tratamiento con 150 gramos, con 200 gramos y 250 gramos de mermelada de arazá, el valor del pH depende del periodo de almacenamiento en el 41,02; 75,03; 71,71 y 61,68 % y por cada día mantenido en el anaquel, el pH se reduce en 0,0037; 0,007, 0,007 y 0,007 respectivamente, esto se puede deber a que este queso se elabora con fermento láctico que propicia la

acidificación; según Dubach, J. (1988), en la maduración interna o primaria, por los microorganismos del fermento láctico, se ve afectado el interior de la masa, transformado la lactosa en ácido láctico; por ende teniendo cambio en el pH.

También en el gráfico 32, al observar que el pH hasta los 30 días es inversamente proporcional al tiempo de almacenamiento, el tratamiento control (sin mermelada), con un bajo grado de dependencia (41,02 %), el pH baja menos diariamente, lo que indica que la mermelada de arazá afecta al descenso de este valor.

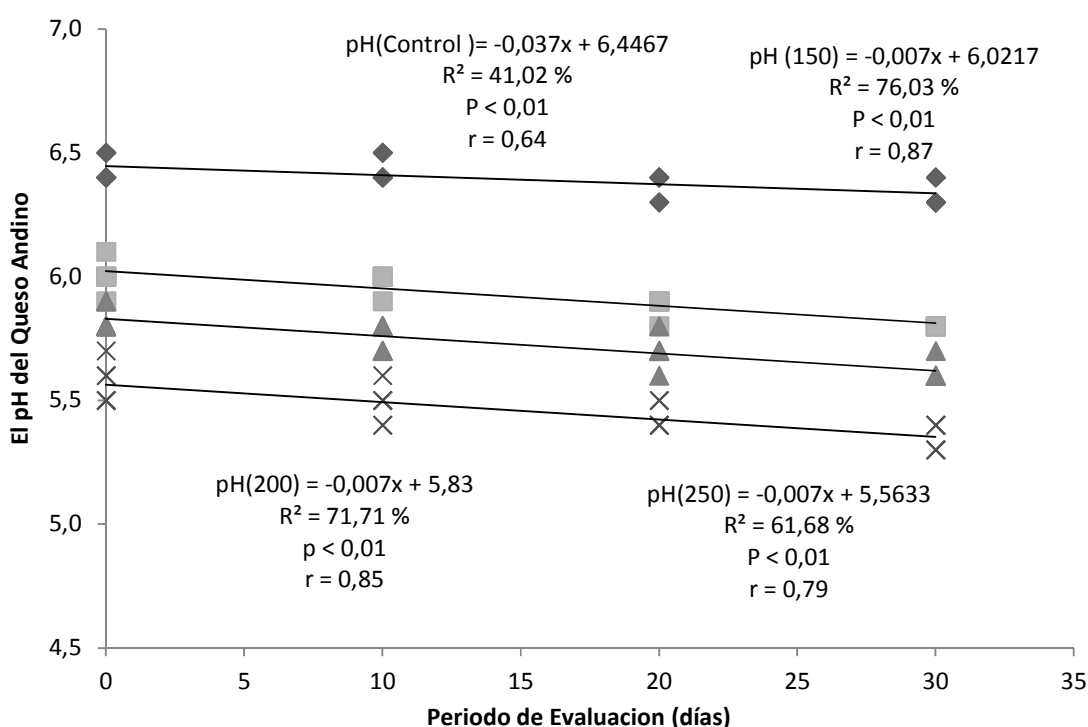


Gráfico 32. El pH del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de Arazá en función del periodo de almacenamiento.

E. VALORACIÓN ECONÓMICA

1. Costo de producción

En lo que corresponde a los costos de producción, se observa que al elaborar el tratamiento control sin la adición de mermelada de arazá se tiene un costo de producción de \$ 4,91 (dólares americanos), valor mayor que al producir con el

tratamiento con 250 gramos de mermelada de arazá que reporta un valor de \$ 4,52 (dólares americanos), por lo que según el gráfico 33, se observa que el costo de producción disminuye al adicionar los niveles de mermelada de arazá; esto se explica puesto que el costo de producir mermelada de arazá es menor en comparación con el precio del queso andino.

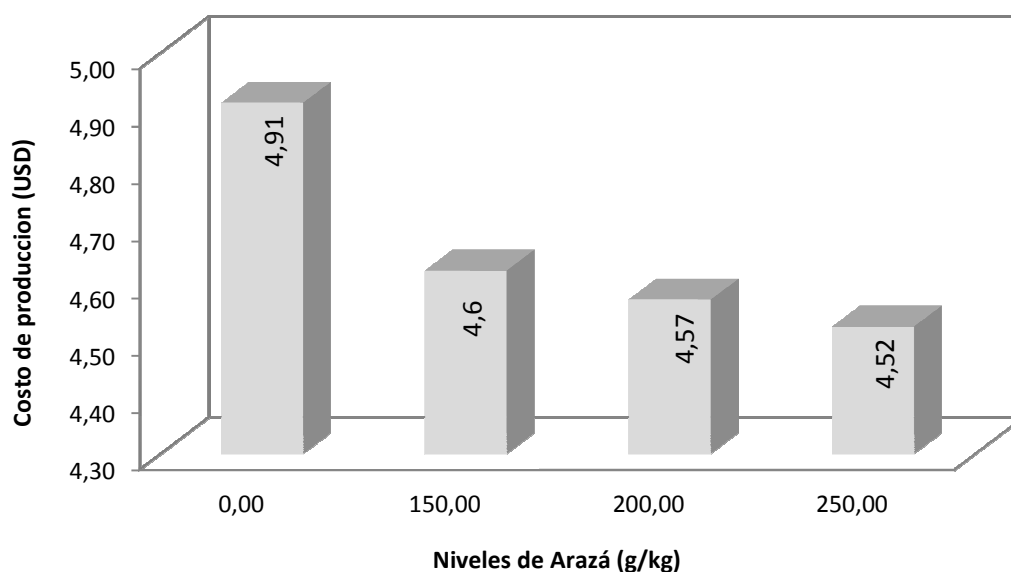


Gráfico 33. Costo de producción del queso andino fresco elaborado con diferentes niveles de mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (Arazá).

2. Beneficio/Costo

El beneficio/costo en la producción de queso andino con diferentes niveles de mermelada de arazá al incluir todos los precios de materia prima, insumos, mano de obra, etc., según el cuadro 26, se obtuvo con el tratamiento control (sin mermelada), el beneficio/costo (B/N), de 1,12 (12%); valor que va aumentando al agregar la mermelada de arazá hasta un máximo del tratamiento con 250 gramos de mermelada de 1,22 (22%); esto puede deberse a que el precio de la fruta utilizada es bajo ya que normalmente se desperdicia en el campo.

El valor B/C podría verse afectado por el valor del transporte de la fruta, ya que en la actualidad en la Amazonía, específicamente en Morona Santiago no existen áreas de producción grandes por lo que a una escala de producción industrial sería

necesario conseguir esta materia prima de lugares dispersos en la zona aumentando el costo.

Cuadro 26. BENEFICIO/COSTO DURANTE LA PRODUCCIÓN DE QUESO ANDINO FRESCO CON DIFERENTES NIVELES DE MERMELADA DE *Eugenia stipitata sororia* (ARAZÁ).

| RUBRO | UNIDAD | CANTIDAD TOTAL | COSTO UNIT | COSTO DOLARES | | | |
|----------------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|-------|-------|-------|
| | | | | CONTROL | T1 | T2 | T3 |
| Leche | litro | 570 | 0,45 | 72,9 | 60,75 | 57,51 | 54,27 |
| Sal | Kg | 21,17 | 0,45 | 2,78 | 2,36 | 2,24 | 2,15 |
| Cuajo liquido | ml | 60 | 0,005 | 0,075 | 0,064 | 0,06 | 0,058 |
| Cloruro de calcio | ml | 150 | 0,013 | 0,54 | 0,46 | 0,44 | 0,42 |
| Fermento | Sobre/1000lts | 1 | 11,5 | 1,91 | 1,62 | 1,54 | 1,48 |
| Mermelada | kg | 10,8 | 1,74 | 0 | 4,69 | 6,26 | 7,82 |
| Fundas | unid | 72 | 0,02 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,27 |
| Mano de obra | horas | 132 | 1,99 | 9,95 | 12,94 | 13,93 | 14,93 |
| Total (18 kg queso) | USD | ----- | ----- | 88,43 | 83,15 | 82,25 | 81,40 |
| Costo producción(kg) | USD | ----- | ----- | 4,91 | 4,62 | 4,57 | 4,52 |
| Costo venta (kg) | USD/kg | ----- | ----- | 5,50 | 5,50 | 5,50 | 5,50 |
| Beneficio/Costo | USD | ----- | ----- | 1,12 | 1,19 | 1,20 | 1,22 |

Fuente: Jara, W. (2013).

V. CONCLUSIONES

Luego de llevar a cabo el experimento y obtener los datos resultantes se obtienen las siguientes conclusiones:

1. Los resultados obtenidos y analizados estadísticamente, indican que los niveles de mermelada de arazá (*Eugenia stipitata sororia*), en el queso andino fresco afectan sobre las características fisicoquímicas disminuyendo el porcentaje de proteína, grasa, materia seca e incrementando la acidez y la humedad; mientras que no se encontraron diferencias en el porcentaje de materia orgánica y cenizas.
2. Mediante el análisis microbiológico se identificó la ausencia de Mohos y levaduras, mientras que entre los datos de coliformes totales no se encontraron diferencias estadísticas indicando que la mermelada de arazá (*Eugenia stipitata sororia*), en el queso andino fresco no afecta a estos.
3. Por medio de los resultados obtenidos en el análisis organoléptico, con la preferencia de los catadores, se puede concluir que la adición de mermelada de arazá reportó valores mayores para el tratamiento con 150 gramos de mermelada de arazá en los atributos totales, por ende se logró mejorar las características organolépticas del queso andino fresco, pero se debe tener en cuenta que el puntaje disminuye a medida que el nivel adicionado incrementa.
4. Para la evaluación de la vida de anaquel del producto, conservado en refrigeración ($4^{\circ}\text{C} - 6^{\circ}\text{C}$), dando como resultado una reducción del pH desde 6,43 a 6,33 para el tratamiento control (sin mermelada); pH que disminuye con la adición de los tratamientos, siendo el menor pH del tratamiento con 250 gramos de mermelada desde 5,60 a 5,33; por ello se puede concluir que al adicionar mermelada de arazá al queso andino fresco la vida de anaquel se ve reducida.
5. Los valores de beneficio/costo hallados en la presente investigación fue para el control 1,12 (12%), valor que va aumentando conforme incrementa el contenido de mermelada de arazá en el queso andino hasta un 1,22 (22%), para el tratamiento con 250 g de mermelada por ende existe rentabilidad económica y esta aumenta al incrementar mermelada de arazá.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar un nuevo estudio de este producto utilizando niveles inferiores de mermelada de arazá (*Eugenia stipitata sororia*), a los dispuestos en la presente investigación, ya que los atributos organolépticos son mejorados hasta el tratamiento con 150 g de mermelada de arazá y disminuyen a niveles superiores.
2. La evaluación de otros atributos del producto final (queso andino fresco con mermelada de arazá), como vitaminas y calorías, para determinar el mejor aporte nutritivo final entre tratamientos.
3. En relación a la rentabilidad del producto final obtenido, realizar proyectos integrales para mejorar la producción amazónica tanto de las materias primas como del producto final.
4. Investigar otras formas de procesar el arazá (*Eugenia stipitata sororia*), ya que se pudo comprobar los altos atributos sensoriales que deben aprovecharse correctamente.

VII. LITERATURA CITADA

1. http://es.wikipedia.org/wiki/Cloruro_de_calcio. Fundación Wikimedia Inc. 14 de Junio de 2013. Inc. Cloruro de calcio.
2. <http://es.wikipedia.org/wiki/Queso>. Fundación Wikimedia Inc. 12 de enero de 1999. Queso.
3. <http://www.docstoc.com/docs/115081499/CULTIVO-LACTICO>. ALMAZA, F. y BARRERA,E. 03 de Enero de 2012. Cultivo Láctico.
4. CHAMORRO, C. y M., L. 2002. El análisis sensorial de los quesos. Madrid: Mundi Prensa. (pp. 34-51).
5. CODEX. 2009. NORMA DEL CODEX PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (CODEX STAN 296-2009). CODEX.
6. DUBACH, J. 1988. El ABC para la quesería rural de los Andes. Quito: Proyecto de queserías rurales del Ecuador convenio MAG-COTESU.
7. <http://www.fao.org/docrep/x5029s/x5029s07.htm>. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 12 de Diciembre de 2012.
8. <http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/UCM186594.pdf> Food and Drugs Administration (FDA). 26 de Octubre de 1998.
9. <http://es.scribd.com/doc/64278678/PROCESO-ELABORACION-QUESOS> GÓMEZ, O. 11 de Febrero de 2011. Proceso y Elaboracion de quesos.
10. http://www.argenbio.org/doc/tecnologia_para_la_elaboracion_de_queso.pdf GONZALEZ, M. 18 de SEPTIEMBRE de 2002. Tecnología de elaboracion de Queso.
11. HEREDIA, I. 2006. Aplicacion de antibut (bactericida) para eliminar bacterias

del grupo coli aerogenes en la elaboracion de queso adino. Riobamba: ESPOCH. (pp. 56-66).

12. http://sinchi.org.co/images/pdf/dfpublicaciones/araza_2web.pdf. HERNANDEZ, M. et. al. 13 de Abril de 2006. Arazá.
13. HERNÁNDEZ, M., & BARRERA, J. 2004. BASES TÉCNICAS PARA EL APROVECHAMIENTO AGROINDUSTRIAL DE ESPECIES NATIVAS DE LA AMAZONIA. Bogotá - Colombia: Editora Guadalupe Ltda. (pp. 11- 24)
14. <http://www.poncelet.es/enciclopedia-del-queso/elaboracion.html>. Poncelet. 11 de Enero de 2013. Enciclopedia del queso Elaboración.
15. Instituto Ecuatortiano de Normalizacion (INEN). 2012. NTE INEN 1528:2012. Norma general para quesos frescos no madurados. Requisitos. Quito: INEN.
16. Instituto Ecuatortiano de Normalizacion (INEN). 1988. NTE INEN 419. Conservas vegetales Mermeladas de frutas Requisitos. Quito: INEN.
17. Instituto Ecuatortiano de Normalizacion (INEN). 2012. NTE. INEN. 2620:2012. Queso andino fresco. Requisitos. Quito: INEN.
18. MADRID, A. 1999. Tecnología quesera. España. Mundi Prensa. (pp. 9, 15, 26, 30).
19. <http://marketingconsumidor.blogspot.com/2009/06/tendencias-del-cosumidor-gustos-habitos.html>. Maestria en mercadotécnia. 23 de Junio de 2009. Tendencias del consumidor.
20. NASCIMENTO, S. y OLIVEIRA, D. 1999. ARAZÁ (*Eugenia stipitata*) CULTIVO Y UTILIZACIÓN. Manaus-Brazil. Juan Izquierdo Oficial Regional de Producción Vegetal, FAO. (pp. 9 - 11, 66 - 79).

21. <http://www.scielo.org.co/pdf/bsaa/v8n1/v8n1a12.pdf>. PARRA, R. 16 de Junio de 2010. Bacterias acidolácticas:Papel funcional en los alimentos. (pp. 4 - 9).
22. PÉREZ, A. 2001. Determinación del rendimiento y calidad de quesos semimaduros (Andino y Tilsit) al utilizar leches de vacas Holstein Frisian, Jersey y Brown Swiss. Riobamba: ESPOCH. (pp. 26-35).
23. http://www.revistavirtualpro.com/files/ti25_200512.pdf. Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Producción e Industria Animal, Catedra de Ciencia y Tecnología de la Leche. 25 de Septiembre de 2012. Revista Virtual Pro.
24. VILLA, D. 2010. "UTILIZACIÓN DE LA LISOZIMA COMO CONSERVANTE NATURAL EN LA ELABORACIÓN DE QUESOS SEMI-MADUROS EN LA PLANTA DE LACTEOS MOLESTINA". Riobamba: ESPOCH. (pp. 63 - 86.)
25. <http://www.food-info.net/es/qa/qa-wi6.htm>. Food Info Since 1999. 13 de Mayo de 2013. Pectina.
26. http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/lacteos/flash/interfaz_lacteos_m31.swf. Universidad Nacional de Colombia. 14 de Mayo de 2013.

ANEXOS

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FÍSICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 3 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

08-03-2013, 18-03-2013, 28-03-2013, 07-04-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | pH Inicial | pH 10 días | pH 20 días | pH 30 días |
|---------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1692 | 6,40 | 6,40 | 6,40 | 6,30 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1693 | 6,00 | 6,00 | 5,90 | 5,80 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1694 | 5,80 | 5,70 | 5,70 | 5,60 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1695 | 5,50 | 5,50 | 5,40 | 5,40 |

Emitido el: 10 de Abril de 2013



Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 3 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

08-03-2013, 18-03-2013, 28-03-2013, 07-04-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Parámetro | Rch-1692 | Rch-1693 | Rch-1694 | Rch-1695 | VLP* | Norma |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
| Coliformes Totales UFC/g | 1 | 2 | 3 | 3 | <10 | Petrifilm AOAC991 |
| Mohos y Levaduras UFC/g | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Petrifilm AOAC991.02 |

Emitido el: 10 de Abril de 2013

Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 3 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

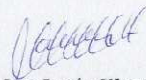
Fecha de Recepción / Date received

08-03-2013, 18-03-2013, 28-03-2013, 07-04-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | % Humedad | % Mat. Seca | % Proteína | % Grasa | % Cenizas | % Mat. Orgánica | Acidez (°D) |
|---------------------|----------|-----------|-------------|------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1692 | 48,56 | 51,44 | 23,45 | 26,89 | 3,21 | 96,79 | 10 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1693 | 48,78 | 51,22 | 23,36 | 26,56 | 3,26 | 96,74 | 40 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1694 | 49,13 | 50,87 | 23,21 | 26,43 | 3,39 | 96,61 | 42 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1695 | 49,23 | 50,77 | 23,16 | 26,2 | 3,51 | 96,49 | 53 |

Emitido el: 10 de Abril de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 0935665722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIAS CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 2 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

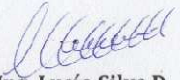
Fecha de Recepción / Date received

28-02-2013, 07-03-2013, 17-03-2013, 27-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | pH Inicial | pH 10 días | pH 20 días | pH 30 días |
|---------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1584 | 6,40 | 6,40 | 6,30 | 6,30 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1585 | 6,00 | 6,00 | 5,90 | 5,80 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1586 | 5,90 | 5,80 | 5,80 | 5,70 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1587 | 5,70 | 5,60 | 5,50 | 5,40 |

Emitido el: 11 de Marzo de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 053555722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 2 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

28-02-2013, 07-03-2013, 17-03-2013, 27-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Parámetro | Rch-1584 | Rch-1585 | Rch-1586 | Rch-1587 | VLP* | Norma |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
| Coliformes Totales UFC/g | 3 | 6 | 4 | 2 | <10 | Petrifilm AOAC991 |
| Mohos y Levaduras UFC/g | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Petrifilm AOAC991.02 |

Emitido el: 11 de Marzo de 2013

Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 2 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

28-02-2013, 07-03-2013, 17-03-2013, 27-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | % Humedad | % Mat. Seca | % Proteína | % Grasa | % Cenizas | % Mat. Orgánica | Acidez (°D) |
|---------------------|----------|-----------|-------------|------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1584 | 48,56 | 51,44 | 23,15 | 26,89 | 3,45 | 96,55 | 9 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1585 | 48,75 | 51,25 | 23,1 | 26,45 | 3,49 | 96,51 | 41 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1586 | 48,83 | 51,17 | 23,07 | 26,33 | 3,51 | 96,49 | 45 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1587 | 49,12 | 50,88 | 23,01 | 26,19 | 3,5 | 96,5 | 56 |

Emitido el: 11 de Marzo de 2013

Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / *Name of the Applicant*

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / *Product for which the Certification is requested*

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 1 RÉPLICA 2

Características del producto / *Ratings of the product*

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / *Date received*

15-02-2013, 25-03-2013, 07-03-2013, 17-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | pH Inicial | pH 10 días | pH 20 días | pH 30 días |
|---------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1580 | 6,50 | 6,50 | 6,40 | 6,40 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1581 | 6,10 | 6,00 | 5,90 | 5,80 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1582 | 5,80 | 5,70 | 5,60 | 5,60 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1583 | 5,50 | 5,40 | 5,40 | 5,30 |

Emitido el: 19 de Marzo de 2013



Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 553565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / *Name of the Applicant*

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / *Product for which the Certification is requested*

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 1 RÉPLICA 2

Características del producto / *Ratings of the product*

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / *Date received*

15-02-2013, 25-03-2013, 07-03-2013, 17-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Parámetro | Rch-1580 | Rch-1581 | Rch-1582 | Rch-1583 | VLP* | Norma |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
| Coliformes Totales UFC/g | 3 | 4 | 5 | 5 | <10 | Petrifilm AOAC991 |
| Mohos y Levaduras UFC/g | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Petrifilm AOAC991.02 |

Emitido el: 19 de Marzo de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 1 RÉPLICA 2

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

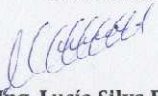
Fecha de Recepción / Date received

15-02-2013, 25-03-2013, 07-03-2013, 17-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | % Humedad | % Mat. Seca | % Proteína | % Grasa | % Cenizas | % Mat. Orgánica | Acidez (°D) |
|---------------------|----------|-----------|-------------|------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1580 | 48,23 | 51,77 | 23,31 | 25,75 | 3,26 | 96,74 | 10 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1581 | 48,65 | 51,35 | 23,25 | 25,63 | 3,31 | 96,69 | 42 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1582 | 48,91 | 51,09 | 23,19 | 25,55 | 3,38 | 96,62 | 44 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1583 | 49,23 | 50,77 | 23,11 | 25,09 | 3,39 | 96,61 | 55 |

Emitido el: 19 de Marzo de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 3 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

07-02-2013, 17-02-2013, 27-02-2013, 09-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | pH Inicial | pH 10 días | pH 20 días | pH 30 días |
|---------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1515 | 6,40 | 6,40 | 6,30 | 6,30 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1516 | 5,90 | 5,90 | 5,80 | 5,80 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1517 | 5,80 | 5,80 | 5,70 | 5,60 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1518 | 5,60 | 5,50 | 5,40 | 5,30 |

Emitido el: 11 de Marzo de 2013

Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 3 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico


Fecha de Recepción / Date received

07-02-2013, 17-02-2013, 27-02-2013, 09-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Parámetro | Rch-1515 | Rch-1516 | Rch-1517 | Rch-1518 | VLP* | Norma |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
| Coliformes Totales UFC/g | 4 | 3 | 3 | 2 | <10 | Petrifilm AOAC991 |
| Mohos y Levaduras UFC/g | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Petrifilm AOAC991.02 |

Emitido el: 11 de Marzo de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 2 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

31-01-2013, 10-02-2013, 20-02-2013, 02-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | pH Inicial | pH 10 días | pH 20 días | pH 30 días |
|---------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1511 | 6,40 | 6,40 | 6,40 | 6,30 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1512 | 6,00 | 6,00 | 5,90 | 5,80 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1513 | 5,90 | 5,80 | 5,70 | 5,60 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1514 | 5,60 | 5,50 | 5,50 | 5,40 |

Emitido el: 04 de Marzo de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 2 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

31-01-2013, 10-02-2013, 20-02-2013, 02-03-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | % Humedad | % Mat. Seca | % Proteína | % Grasa | % Cenizas | % Mat. Orgánica | Acidez (°D) |
|---------------------|----------|-----------|-------------|------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1511 | 49,06 | 50,94 | 23,12 | 26,07 | 3,19 | 96,81 | 9 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1512 | 49,29 | 50,71 | 23,08 | 25,95 | 3,25 | 96,75 | 40 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1513 | 49,38 | 50,62 | 23,11 | 25,78 | 3,19 | 96,81 | 43 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1514 | 49,41 | 50,59 | 23,06 | 25,07 | 3,13 | 96,87 | 54 |

Emitido el: 04 de Marzo de 2013

Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093505722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS FISICOQUÍMICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 1 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

24-01-2013, 03-02-2013, 13-02-2013, 23-02-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | pH Inicial | pH 10 días | pH 20 días | pH 30 días |
|---------------------|----------|------------|------------|------------|------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1491 | 6,50 | 6,50 | 6,40 | 6,40 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1492 | 6,00 | 6,00 | 5,90 | 5,80 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1493 | 5,80 | 5,70 | 5,70 | 5,60 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1494 | 5,50 | 5,40 | 5,40 | 5,30 |

Emitido el: 25 de Febrero de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 1 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico


Fecha de Recepción / Date received

24-01-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Parámetro | Rch-1491 | Rch-1492 | Rch-1493 | Rch-1494 | VLP* | Norma |
|--------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
| Coliformes Totales UFC/g | 5 | 5 | 4 | 3 | <10 | Petrifilm AOAC991 |
| Mohos y Levaduras UFC/g | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Ausencia | Petrifilm AOAC991.02 |

Emitido el: 25 de Febrero de 2013


Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

CETLAP

CENTRO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA Y LABORATORIOS AGROPECUARIOS

REPORTE DE RESULTADOS BROMATOLÓGICOS

Nombre del Solicitante / Name of the Applicant

SR WILLIAM JARA

Producto para el que se solicita el Análisis / Product for which the Certification is requested

QUESO ANDINO FRESCO REPETICIÓN 1 RÉPLICA 1

Características del producto / Ratings of the product

Color, Olor y sabor característico

Fecha de Recepción / Date received

24-01-2013

REPORTE DE ANÁLISIS

| Descripción | Código | % Humedad | % Mat. Seca | % Proteína | % Grasa | % Cenizas | % Mat. Orgánica | Acidez (°D) |
|---------------------|----------|-----------|-------------|------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| Queso Andino Fresco | Rch-1491 | 48,19 | 51,81 | 23,24 | 26,26 | 3,36 | 96,64 | 10 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1492 | 49,07 | 50,93 | 23,19 | 25,89 | 2,98 | 97,02 | 41 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1493 | 49,29 | 50,71 | 23,15 | 25,78 | 3,31 | 96,69 | 44 |
| Queso Andino Fresco | Rch-1494 | 49,56 | 50,44 | 23,12 | 25,26 | 3,27 | 96,73 | 55 |

Emitido el: 25 de Febrero de 2013

Ing. Lucía Silva D.
RESPONSABLE TÉCNICO

CETLAP
CENTRO DE TRANSFERENCIA Y
LABORATORIO AGROPECUARIO
TELÉFONO: 093565722

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el producto analizado.

"EFICIENCIA, CONFIANZA Y SEGURIDAD, EN SINERGIA CON SU EMPRESA"

Anexo 1.

HOJA DE CATA.
QUESO ANDINO CON MERMELADA DE ARAZÁ

Nombre:

Fecha:

Instrucciones a realizarse para cada atributo: Enjuagar la boca, probar la muestra patrón (CÓDIGO 322), seguido enjuagar la boca. Luego probar sucesivamente cada muestra siguiendo el orden de servicio, sin volver a probar las muestras previamente calificadas. Poner una cruz en la columna que exprese su sensación para cada uno de los siguientes atributos.

APARIENCIA Y COLOR

| MUESTRAS | 322 | 411 | 522 | 211 |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| CALIFICATIVO | | | | |
| Desagradable | | | | |
| Poco agradable | | | | |
| Agradable | | | | |
| Muy agradable | | | | |
| Altamente agradable. | | | | |

OLOR

| MUESTRAS | 322 | 411 | 522 | 211 |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| CALIFICATIVO | | | | |
| Desagradable | | | | |
| Poco agradable | | | | |
| Agradable | | | | |
| Muy agradable | | | | |
| Altamente agradable. | | | | |

SABOR

| MUESTRAS | 322 | 411 | 522 | 211 |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|
| CALIFICATIVO | | | | |
| Desagradable | | | | |
| Poco agradable | | | | |
| Agradable | | | | |
| Muy agradable | | | | |
| Altamente agradable. | | | | |

TEXTURA EN BOCA

| MUESTRAS | 322 | 411 | 522 | 211 |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| CALIFICATIVO | | | | |
| Desagradable | | | | |
| Poco agradable | | | | |
| Agradable | | | | |
| Muy agradable | | | | |
| Altamente agradable. | | | | |

REGUSTO

| MUESTRAS | 322 | 411 | 522 | 211 |
|-----------------------------|------------|------------|------------|------------|
| CALIFICATIVO | | | | |
| Desagradable | | | | |
| Poco agradable | | | | |
| Agradable | | | | |
| Muy agradable | | | | |
| Altamente agradable. | | | | |

Anexo 2.



INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN 2620:2012

QUESO ANDINO FRESCO. REQUISITOS.

Primera Edición

ANDEAN FRESH CHEESE.REQUIREMENTS.

First Edition

DESCRIPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, queso, queso andino fresco, requisitos
AL 03.01-459
CDU: 637.3
CIIU: 3112
ICS: 67.100.30

| | | |
|---|-------------------------------------|----------------------------------|
| Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria | QUESO ANDINO FRESCO. REQUISITOS. | NTE INEN 2620-2012 2012-04 |
| <p style="text-align: center;">1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos que debe cumplir el queso Andino fresco destinado al consumo final. ■</p> <p style="text-align: center;">2. DEFINICIONES</p> <p>2.1. Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:</p> <p>2.1.1 <i>Queso Andino fresco.</i> Es un queso firme/amiduro, el cuerpo presenta un color que varía de casi blanco/marfil al amarillo claro o amarillo, tiene una textura firme (al presionarse con el dedo pulgar) que se puede cortar, y se lo puede consumir inmediatamente después de ser elaborado, tiene forma de un cilindro plano.</p> <p style="text-align: center;">3. DISPOSICIONES GENERALES</p> <p>3.1 La leche utilizada para la elaboración del queso Andino fresco, debe cumplir con los requisitos establecidos en la NTE INEN 10 y su procesamiento debe realizarse de acuerdo a los principios del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura del Ministerio de Salud Pública.</p> <p>3.2 Los límites máximos de plaguicidas no deben superar los establecidos en el Código Alimentario CAC/MRL 1, en su última edición.</p> <p>3.3 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios no deben superar los establecidos en el Código Alimentario CAC/MRL 2, en su última edición.</p> <p style="text-align: center;">4. REQUISITOS</p> <p>4.1 Requisitos específicos</p> <p>4.1.1 Para la elaboración del queso Andino fresco se pueden utilizar las siguientes materias primas e ingredientes autorizados, los cuales deben cumplir con las demás normas relacionadas o en su ausencia, con las normas del Código Alimentario:</p> <p>4.1.1.1 Leche pasteurizada</p> <p>4.1.1.2 Ingredientes tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Cultivos iniciadores de bacterias inocuas del ácido láctico y/o productores de aroma; b) Cuajo u otras enzimas coagulantes inocuas e idóneas; c) Cloruro de sodio y/o cloruro de potasio como sucedáneo de la sal; <p>4.1.2 La prueba de fosfatasa será negativa para el queso Andino fresco, (ver NTE INEN 065).</p> <p>4.1.3 El queso Andino fresco, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes debe cumplir con lo establecido en la tabla 1.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p> <p>DESCRIPCIÓN: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, queso, queso andino fresco, requisitos.</p> | | |

Este documento es una copia de la Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria NTE INEN 2620-2012, Queso Andino fresco, requisitos, publicada en el Boletín de la INEN, No. 10, del 10 de mayo de 2012.

TABLA 1. Requisitos físico-químicos

| REQUISITO | Mín. | Max. | MÉTODO DE ENSAYO |
|--|---|------|--|
| Grasa láctea en extracto seco, % (m/m) | 25,0 | - | NTE INEN 63 |
| Extracto seco: | Según el contenido de grasa en el extracto seco, de acuerdo a la siguiente tabla. | | NTE INEN 64 |
| | Contenido de grasa en el extracto seco (m/m): | | Contenido de extracto seco químico en queso (m/m): |
| | ≥ 20,0% = 20,0% | | ≥ 25,0 % |

4.1.4 *Requisitos microbiológicos.* Al realizar el análisis microbiológico correspondiente, el queso Andino fresco debe dar ausencia de microorganismos patógenos, de sus metabolitos y toxinas.

4.1.4.1 El queso Andino fresco, ensayado de acuerdo con las normas técnicas correspondientes, debe cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos

| Requisitos | n | m | M | c | Método de ensayo |
|--------------------------------------|---|-----------------|----------|---|------------------|
| <i>Escherichia coli</i> , UFC/g | 5 | 2×10^2 | 10^2 | 1 | NTE INEN 1529-13 |
| <i>Lactobacillus</i> spp., UFC/g | 5 | <10 | 10 | 1 | NTE INEN 1529-13 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> , UFC/g | 5 | 10 | 10^2 | 1 | NTE INEN 1529-14 |
| <i>Listeria monocytogenes</i> 25 g | 5 | 500 000 | - | - | ISO 11290-1 |
| Salmonella en 25 g | 5 | 500 000 | AUSENCIA | 0 | NTE INEN 1529-15 |

Donde:

n = Número de muestras a examinar.

m = Índice máximo permisible para identificar nivel de buena calidad.

M = Índice máximo permisible para identificar nivel aceptable de calidad.

c = Número de muestras permisibles con resultados entre m y M.

4.1.5 *Aditivos.* Se pueden utilizar los aditivos permitidos y en las cantidades especificadas en la NTE INEN 2 074.

4.1.6 *Caracterización.* El límite máximo permitido debe ser el que establece el *Código Alimentario* de *escherichia coli*, Codex Stan 193-1993, en su última edición.

4.2 Requisitos complementarios

4.2.1 El queso Andino fresco debe mantenerse en cadena de frío durante el almacenamiento, distribución y comercialización a una temperatura de 4 °C a 2 °C y su transporte debe ser realizado en vehículos idoneos que garanticen el mantenimiento del producto.

4.2.2 Las unidades de comercialización de este producto deben cumplir con lo dispuesto en la Ley 2001-16 del Sistema Ecuatoriano de la Calidad.

(Continúa)

5. INSPECCIÓN

5.1 **Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con lo establecido en la NTE INEN 04.

5.2 **Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma, caso contrario se rechaza.

6. ENVASADO Y EMBALADO

6.1 El queso Andino fresco debe expenderse en envases asépticos herméticamente cerrados, que aseguren la adecuada conservación y calidad del producto.

6.2 El queso Andino fresco debe acondicionarse en envases cuyo material, en contacto con el producto, sea resistente a su acción y no altere las características organolépticas del mismo.

6.3 El empaque debe hacerse en condiciones que mantenga las características del producto y asegure su inocuidad durante el almacenamiento, transporte y expendio.

7. ROTULADO

7.1 El Rotulado de este producto debe cumplir con los requisitos establecidos en el RTE INEN 022.

(Continúa)

APÉNDICE 2

2.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

| | |
|---|--|
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 4 | <i>Leche y productos lácteos. Muestras.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 10 | <i>Leche pasteurizada. Requisitos.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 53 | <i>Quesos. Determinación del contenido de grasas.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 64 | <i>Quesos. Determinación del contenido de humedad.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 66 | <i>Quesos. Ensayo de la fosfatasa.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1525-13 | <i>Control microbiológico de los alimentos.</i> |
| | <i>Escherichia coli. Recuento en placa por</i> |
| | <i>escherichia en profundidad.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 1525-14 | <i>Control microbiológico de los alimentos.</i> |
| | <i>Staphylococcus aureus. Recuento en placa de</i> |
| | <i>escherichia por coloración en superficie.</i> |
| Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2074 | <i>Aditivos alimentarios permitidos para consumo</i> |
| | <i>humano. Listado de aditivos.</i> |
| ISO 11290-1 | <i>Microbiology of food and animal feeding stuffs –</i> |
| | <i>Horizontal method for the detection and</i> |
| | <i>enumeration of Escherichia coli – Part 1:</i> |
| | <i>Escherichia coli.</i> |
| Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 022 | <i>Resolución de productos alimenticios, procesados,</i> |
| <i>Ley 2007-76</i> | <i>empaquetados y envasados.</i> |
| <i>Código Alimentario CAC/MRL 1</i> | <i>del Sistema Ecuatoriano de la Calidad Publicado</i> |
| <i>Código Alimentario CAC/MRL 2</i> | <i>en el Registro Oficial No. 36 de 2007-02-22.</i> |
| <i>Codex Stan 193-1995</i> | <i>Lista de límites máximos para residuos de</i> |
| | <i>glifosato en los alimentos.</i> |
| | <i>Lista de límites máximos para residuos de</i> |
| | <i>pesticidas veterinarios.</i> |
| Decreto Ejecutivo 3253 | <i>Norma General para los Contaminantes y las</i> |
| | <i>Toxinas presentes en los Alimentos y platos.</i> |
| | <i>Reglamento de Buenas Prácticas de</i> |
| | <i>Manufactura para alimentos procesados,</i> |
| | <i>Registro Oficial 696 de 4 de Noviembre del 2002.</i> |

2.2 BASES DE ESTUDIO

Codex Stan 283-1973 Norma General del Codex para el queso. Anteriormente Codex Stan A-6-1973. Adoptado en 1973. Revisión 1995. Enmienda 2005, 2006, 2010.

Reglamento Sanitario de los Alimentos N° 871/95. República de Chile. Actualizado a 2 010

José Quevedo, . ABC de las Queserías Rurales del Ecuador. Proyecto de queserías rurales MAG - 1978.

Documentación Cooperativa de Producción Agropecuaria "El Quesero" – Planta Quesera. 2011

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

| | |
|---|--|
| Documento: TÍTULO: Q0139 Q0139. LECHE ANDINO FRESCO. REQUISITOS | Código: AL 05.01-459 |
| NTE ENEN 0038 | |
| ORIGINAL: | REVISIÓN: |
| Fecha de iniciación del estudio: 2011-08 | Fecha de aprobación anterior del Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de gap Acuerdo Ministerial No. publicado en el Registro Oficial No. Fecha de iniciación del estudio: |

Fecha de consulta pública de

1

Subcomité Técnico: ~~Q0139~~ Q0139 Y PRODUCTOS LÁCTEOS

Fecha de iniciación: 2011-08-24
Integrantes del Subcomité Técnico:

Fecha de aprobación: ~~Q0139~~ Q0139-08-24

NOMBRES:

INSTITUCIÓN REPRESENTADA:

Dr. Rafael Viscarra (Presidente)
Dra. Teresa Rodríguez

Dra. Mónica Sosa
Dr. Christian Muñoz
Ing. Hernán Cortés
Dr. Gabe Inuista
Dr. Alberto Nieto
Ing. Ernesto ~~Vásquez~~
Ing. Tatiana Benavides
Ing. ~~Jonny Vásquez~~
Dra. Marcia Padilla

Dra. ~~Valery~~ Torres

Ing. María E. Dávalos (Secretaría Técnica)

CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE,
GUAYAQUIL
INSTITUTO NACIONAL DE HIGIENE, QUITO
FRIZER CIA. LTDA.
FARMALAT
PASTEURIZADORA QUITO
CENTRO DE LA INDUSTRIA LÁCTEA
EL SALINERITO
REYRANGAC
INDUSTRIA LECHERA CACHA S.A.
CANCELLERIA - DIRECCIÓN DE
NEGOCIACIONES COMERCIALES
MULTILATERALES
INSTITUTO ECUATORIANO DE PROPIEDAD
INTELLECTUAL
ENEN (REGIONAL CHIMBORAZO)

Otros miembros:

La Subsecretaría de la Calidad del Ministerio de Industrias y Productividad aprobó este proyecto de norma.

Oficializada como: ~~Q0139~~ Q0139
Registro Oficial No. 663 de 2012-06-16

Por Resolución No. 12 065 de 2012-02-29

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 Telfs: (593 2)2 501885 al 2 50189 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail: direccion@inen.gob.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail: normalizacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail: certificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail: verificacion@inen.gob.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail: inenlaboratorio@inen.gob.ec
Regional Guayas: E-Mail: inenaguaya@inen.gob.ec
Regional Azuay: E-Mail: inenencuena@inen.gob.ec
Regional Chimborazo: E-Mail: inenriobamba@inen.gob.ec
URL: www.inen.gob.ec

Anexo 3. Resultados experimentales y análisis estadístico de la Acidez (°D), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata* sororia (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de arazá | Ensayo | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 10,00 | 9,00 | 11,00 | 10,00 | 1,00 |
| 150,00 | 1,00 | 41,00 | 40,00 | 41,00 | 40,67 | 0,58 |
| 200,00 | 1,00 | 44,00 | 43,00 | 43,00 | 43,33 | 0,58 |
| 250,00 | 1,00 | 55,00 | 54,00 | 54,00 | 54,33 | 0,58 |
| 0,00 | 2,00 | 10,00 | 9,00 | 10,00 | 9,67 | 0,58 |
| 150,00 | 2,00 | 42,00 | 41,00 | 40,00 | 41,00 | 1,00 |
| 200,00 | 2,00 | 44,00 | 45,00 | 42,00 | 43,67 | 1,53 |
| 250,00 | 2,00 | 55,00 | 56,00 | 53,00 | 54,67 | 1,53 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|---------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 6623,33 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 6606,67 | 2202,22 | 2202,22 | 3,24 | 5,29 | 0,40824829 | <0,01 |
| Ensayos | 1,00 | 0,17 | 0,17 | 0,17 | 4,49 | 8,53 | 0,28867513 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,50 | 0,17 | 0,17 | 3,24 | 5,29 | 0,57735027 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 16,00 | 1,00 | | | | | |
| CV % | | | 2,69 | | | | | |
| Media | | | 37,17 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 9,83 | d |
| 150,00 | 40,83 | c |
| 200,00 | 43,50 | b |
| 250,00 | 54,50 | a |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 37,08 | a |
| 2,00 | 37,25 | a |
| Int. AB | Media | rango |
| A0B1 | 10,00 | a |
| A0B2 | 40,67 | a |
| A1B1 | 43,33 | a |
| A1B2 | 54,33 | a |
| A2B1 | 9,67 | a |
| A2B2 | 41,00 | a |
| A3B1 | 43,67 | a |
| A3B2 | 54,67 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|------------------------------|------------|
| Coeficiente de correlación | |
| múltiple | 0,98941482 |
| Coeficiente de | |
| determinación R ² | 0,97894169 |
| R ² ajustado | 0,9779845 |
| Error típico | 2,51790128 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|----------|--------------------|
| | | | | 1022,718 | |
| Regresión | 1 | 6483,85714 | 6483,85714 | 33 | 6,1332E-20 |
| Residuos | 22 | 139,47619 | 6,33982684 | | |
| Total | 23 | 6623,33333 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 10,8095238 | 0,9713015 | 11,1289067 | 1,6662E-10 | 8,79516779 | 12,8238798 | 8,79516779 | 12,8238798 |
| Variable X 1 | 0,17571429 | 0,00549451 | 31,9799677 | 6,1332E-20 | 0,16431937 | 0,1871092 | 0,16431937 | 0,1871092 |

Anexo 4. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Grasa del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata* *sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de arazá | Ensayo | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 26,26 | 26,07 | 26,19 | 26,17 | 0,10 |
| 150,00 | 1,00 | 25,89 | 25,95 | 26,08 | 25,97 | 0,10 |
| 200,00 | 1,00 | 25,78 | 25,78 | 26,03 | 25,86 | 0,14 |
| 250,00 | 1,00 | 25,26 | 25,07 | 25,95 | 25,43 | 0,46 |
| 0,00 | 2,00 | 25,75 | 26,89 | 26,89 | 26,51 | 0,66 |
| 150,00 | 2,00 | 25,63 | 26,45 | 26,56 | 26,21 | 0,51 |
| 200,00 | 2,00 | 25,55 | 26,33 | 26,43 | 26,10 | 0,48 |
| 250,00 | 2,00 | 25,09 | 26,19 | 26,20 | 25,83 | 0,64 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 5,34 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 1,59 | 0,53 | 2,67 | 3,24 | 5,29 | 0,1816896 | >0,05 |
| Ensayos | 1,00 | 0,56 | 0,56 | 2,80 | 4,49 | 8,53 | 0,12847395 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,03 | 0,01 | 0,05 | 3,24 | 5,29 | 0,2569479 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 3,17 | 0,20 | | | | | |
| CV % | | | 1,71 | | | | | |
| Media | | | 26,01 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 26,34 | a |
| 150,00 | 26,09 | a |
| 200,00 | 25,98 | a |
| 250,00 | 25,63 | a |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 25,86 | a |
| 2,00 | 26,16 | a |

| Int. AB | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| A0B1 | 26,17 | a |
| A0B2 | 25,97 | a |
| A1B1 | 25,86 | a |
| A1B2 | 25,43 | a |
| A2B1 | 26,51 | a |
| A2B2 | 26,21 | a |
| A3B1 | 26,10 | a |
| A3B2 | 25,83 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,5066538 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,25669808 |
| R ² ajustado | 0,22291163 |
| Error típico | 0,42473696 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 1,37062976 | 1,37062976 | 7,59766328 | 0,01151913 |
| Residuos | 22 | 3,96883274 | 0,18040149 | | |
| Total | 23 | 5,3394625 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Prob. | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 26,3944643 | 0,16384584 | 161,093282 | 2,7093E-35 | 26,0546688 | 26,7342598 | 26,0546688 | 26,7342598 |
| Variable X 1 | -0,00255476 | 0,00092685 | -2,75638591 | 0,01151913 | -0,00447694 | -0,00063259 | -0,00447694 | 0,00063259 |

Anexo 5. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Proteína del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata* *sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de arazá | Ensayo | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 23,24 | 23,12 | 23,16 | 23,17 | 0,06 |
| 150,00 | 1,00 | 23,19 | 23,08 | 23,10 | 23,12 | 0,06 |
| 200,00 | 1,00 | 23,15 | 23,11 | 23,07 | 23,11 | 0,04 |
| 250,00 | 1,00 | 23,12 | 23,06 | 23,01 | 23,06 | 0,06 |
| 0,00 | 2,00 | 23,31 | 23,15 | 23,45 | 23,30 | 0,15 |
| 150,00 | 2,00 | 23,25 | 23,10 | 23,36 | 23,24 | 0,13 |
| 200,00 | 2,00 | 23,19 | 23,07 | 23,21 | 23,16 | 0,08 |
| 250,00 | 2,00 | 23,11 | 23,01 | 23,16 | 23,09 | 0,08 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 0,26 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 0,08 | 0,03 | 3,53 | 3,24 | 5,29 | 0,03620927 | <0,05 |
| Ensayos | 1,00 | 0,04 | 0,04 | 4,88 | 4,49 | 8,53 | 0,02560382 | <0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,01 | 0,00 | 0,46 | 3,24 | 5,29 | 0,05120764 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 0,13 | 0,01 | | | | | |
| CV % | | | 0,38 | | | | | |
| Media | | | 23,16 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 23,24 | a |
| 150,00 | 23,18 | ab |
| 200,00 | 23,13 | ab |
| 250,00 | 23,08 | b |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 23,12 | b |
| 2,00 | 23,20 | a |

| Int. AB | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| A0B1 | 23,17 | a |
| A0B2 | 23,12 | a |
| A1B1 | 23,11 | a |
| A1B2 | 23,06 | a |
| A2B1 | 23,30 | a |
| A2B2 | 23,24 | a |
| A3B1 | 23,16 | a |
| A3B2 | 23,09 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,54728339 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,29951911 |
| R ² ajustado | 0,26767907 |
| Error típico | 0,09071416 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 0,07741071 | 0,07741071 | 9,40699532 | 0,00564248 |
| Residuos | 22 | 0,18103929 | 0,00822906 | | |
| Total | 23 | 0,25845 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 23,2485714 | 0,03499375 | 664,363608 | 7,9303E-49 | 23,1759988 | 23,321144 | 23,1759988 | 23,321144 |
| Variable X 1 | -0,00060714 | 0,00019795 | -3,06708254 | 0,00564248 | -0,00101768 | -0,00019661 | -0,00101768 | -0,00019661 |

Anexo 6. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Cenizas del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata* *sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de arazá | Ensayo | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|------|------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 3,36 | 3,19 | 3,11 | 3,22 | 0,13 |
| 150,00 | 1,00 | 2,98 | 3,25 | 3,19 | 3,14 | 0,14 |
| 200,00 | 1,00 | 3,31 | 3,19 | 3,28 | 3,26 | 0,06 |
| 250,00 | 1,00 | 3,27 | 3,13 | 3,14 | 3,18 | 0,08 |
| 0,00 | 2,00 | 3,26 | 3,45 | 3,21 | 3,31 | 0,13 |
| 150,00 | 2,00 | 3,31 | 3,49 | 3,26 | 3,35 | 0,12 |
| 200,00 | 2,00 | 3,38 | 3,51 | 3,39 | 3,43 | 0,07 |
| 250,00 | 2,00 | 3,39 | 3,50 | 3,51 | 3,47 | 0,07 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 0,46 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 0,04 | 0,01 | 1,19 | 3,24 | 5,29 | 0,04250817 | >0,05 |
| Ensayos | 1,00 | 0,21 | 0,21 | 19,63 | 4,49 | 8,53 | 0,03005781 | <0,01 |
| Int. AB | 3 | 0,03 | 0,01 | 0,97 | 3,24 | 5,29 | 0,06011563 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 0,17 | 0,01 | | | | | |
| CV % | | | 3,16 | | | | | |
| Media | | | 3,29 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 3,26 | a |
| 150,00 | 3,25 | a |
| 200,00 | 3,34 | a |
| 250,00 | 3,32 | a |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 3,20 | b |
| 2,00 | 3,39 | a |

| Int. AB | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| A0B1 | 3,22 | a |
| A0B2 | 3,14 | a |
| A1B1 | 3,26 | a |
| A1B2 | 3,18 | a |
| A2B1 | 3,31 | a |
| A2B2 | 3,35 | a |
| A3B1 | 3,43 | a |
| A3B2 | 3,47 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|-------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,19372536 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,03752952 |
| R ² ajustado | -0,00621914 |
| Error típico | 0,14136357 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
| Regresión | 1 | 0,01714286 | 0,01714286 | 0,8578438 | 0,36439239 |
| Residuos | 22 | 0,43964048 | 0,01998366 | | |
| Total | 23 | 0,45678333 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 3,25130952 | 0,05453218 | 59,6218515 | 8,0404E-26 | 3,13821671 | 3,36440234 | 3,13821671 | 3,36440234 |
| Variable X 1 | 0,00028571 | 0,00030848 | 0,92619858 | 0,36439239 | -0,00035404 | 0,00092546 | -0,00035404 | 0,00092546 |

Anexo 7. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Humedad del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de arazá | Ensayo | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 48,19 | 49,06 | 49,59 | 48,95 | 0,71 |
| 150,00 | 1,00 | 49,07 | 49,29 | 49,71 | 49,36 | 0,33 |
| 200,00 | 1,00 | 49,29 | 49,38 | 49,86 | 49,51 | 0,31 |
| 250,00 | 1,00 | 49,56 | 49,41 | 49,90 | 49,62 | 0,25 |
| 0,00 | 2,00 | 48,23 | 48,56 | 48,56 | 48,45 | 0,19 |
| 150,00 | 2,00 | 48,65 | 48,75 | 48,78 | 48,73 | 0,07 |
| 200,00 | 2,00 | 48,91 | 48,83 | 49,13 | 48,96 | 0,16 |
| 250,00 | 2,00 | 49,23 | 49,12 | 49,23 | 49,19 | 0,06 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 5,03 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 1,67 | 0,56 | 5,34 | 3,24 | 5,29 | 0,13160864 | <0,01 |
| Ensayos | 1,00 | 1,67 | 1,67 | 16,06 | 4,49 | 8,53 | 0,09306136 | <0,01 |
| Int. AB | 3 | 0,03 | 0,01 | 0,10 | 3,24 | 5,29 | 0,18612272 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 1,66 | 0,10 | | | | | |
| CV % | | | 0,66 | | | | | |
| Media | | | 49,10 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 48,70 | b |
| 150,00 | 49,04 | ab |
| 200,00 | 49,23 | a |
| 250,00 | 49,41 | a |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 49,36 | a |
| 2,00 | 48,83 | b |

| Int. AB | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| A0B1 | 48,95 | a |
| A0B2 | 49,36 | a |
| A1B1 | 49,51 | a |
| A1B2 | 49,62 | a |
| A2B1 | 48,45 | a |
| A2B2 | 48,73 | a |
| A3B1 | 48,96 | a |
| A3B2 | 49,19 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,57066757 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,32566147 |
| R ² ajustado | 0,29500972 |
| Error típico | 0,39264749 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 1,63801071 | 1,63801071 | 10,6245633 | 0,00359027 |
| Residuos | 22 | 3,39178512 | 0,15417205 | | |
| Total | 23 | 5,02979583 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 48,6764881 | 0,15146706 | 321,36683 | 6,8778E-42 | 48,3623646 | 48,9906115 | 48,3623646 | 48,9906115 |
| Variable X 1 | 0,00279286 | 0,00085683 | 3,25953422 | 0,00359027 | 0,00101591 | 0,00456981 | 0,00101591 | 0,00456981 |

Anexo 8. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Materia seca del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de arazá | Ensayo | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 51,81 | 50,94 | 50,41 | 51,05 | 0,71 |
| 150,00 | 1,00 | 50,93 | 50,71 | 50,29 | 50,64 | 0,33 |
| 200,00 | 1,00 | 50,71 | 50,62 | 50,14 | 50,49 | 0,31 |
| 250,00 | 1,00 | 50,44 | 50,59 | 50,10 | 50,38 | 0,25 |
| 0,00 | 2,00 | 51,77 | 51,44 | 51,44 | 51,55 | 0,19 |
| 150,00 | 2,00 | 51,35 | 51,25 | 51,22 | 51,27 | 0,07 |
| 200,00 | 2,00 | 51,09 | 51,17 | 50,87 | 51,04 | 0,16 |
| 250,00 | 2,00 | 50,77 | 50,88 | 50,77 | 50,81 | 0,06 |

2. Análisis de varianza

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 5,03 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 1,67 | 0,56 | 5,34 | 3,24 | 5,29 | 0,13160864 | <0,01 |
| Ensayos | 1,00 | 1,67 | 1,67 | 16,06 | 4,49 | 8,53 | 0,09306136 | <0,01 |
| Int. AB | 3 | 0,03 | 0,01 | 0,10 | 3,24 | 5,29 | 0,18612272 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 1,66 | 0,10 | | | | | |
| CV % | | | 0,63 | | | | | |
| Media | | | 50,90 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 51,30 | a |
| 150,00 | 50,96 | ab |
| 200,00 | 50,77 | b |
| 250,00 | 50,59 | b |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 50,64 | a |
| 2,00 | 51,17 | b |

| Int. AB | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| A0B1 | 51,05 | a |
| A0B2 | 50,64 | a |
| A1B1 | 50,49 | a |
| A1B2 | 50,38 | a |
| A2B1 | 51,55 | a |
| A2B2 | 51,27 | a |
| A3B1 | 51,04 | a |
| A3B2 | 50,81 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,57066757 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,32566147 |
| R ² ajustado | 0,29500972 |
| Error típico | 0,39264749 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 1,63801071 | 1,63801071 | 10,6245633 | 0,00359027 |
| Residuos | 22 | 3,39178512 | 0,15417205 | | |
| Total | 23 | 5,02979583 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 51,3235119 | 0,15146706 | 338,842734 | 2,1459E-42 | 51,0093885 | 51,6376354 | 51,0093885 | 51,6376354 |
| Variable X 1 | -0,00279286 | 0,00085683 | -3,25953422 | 0,00359027 | -0,00456981 | -0,00101591 | -0,00456981 | -0,00101591 |

Anexo 9. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de materia orgánica del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de arazá | Ensayo | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|-------|-------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 96,64 | 96,81 | 96,89 | 96,78 | 0,13 |
| 150,00 | 1,00 | 97,02 | 96,75 | 96,81 | 96,86 | 0,14 |
| 200,00 | 1,00 | 96,69 | 96,81 | 96,72 | 96,74 | 0,06 |
| 250,00 | 1,00 | 96,73 | 96,87 | 96,86 | 96,82 | 0,08 |
| 0,00 | 2,00 | 96,74 | 96,55 | 96,79 | 96,69 | 0,13 |
| 150,00 | 2,00 | 96,69 | 96,51 | 96,74 | 96,65 | 0,12 |
| 200,00 | 2,00 | 96,62 | 96,49 | 96,61 | 96,57 | 0,07 |
| 250,00 | 2,00 | 96,61 | 96,50 | 96,49 | 96,53 | 0,07 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 0,46 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 0,04 | 0,01 | 1,19 | 3,24 | 5,29 | 0,04250817 | >0,05 |
| Ensayos | 1,00 | 0,21 | 0,21 | 19,63 | 4,49 | 8,53 | 0,03005781 | <0,01 |
| Int. AB | 3 | 0,03 | 0,01 | 0,97 | 3,24 | 5,29 | 0,06011563 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 0,17 | 0,01 | | | | | |
| CV % | | | 0,11 | | | | | |
| Media | | | 96,71 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 96,74 | a |
| 150,00 | 96,75 | a |
| 200,00 | 96,66 | a |
| 250,00 | 96,68 | a |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 96,80 | a |
| 2,00 | 96,61 | b |

| Int. AB | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| A0B1 | 96,78 | a |
| A0B2 | 96,86 | a |
| A1B1 | 96,74 | a |
| A1B2 | 96,82 | a |
| A2B1 | 96,69 | a |
| A2B2 | 96,65 | a |
| A3B1 | 96,57 | a |
| A3B2 | 96,53 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|-------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,19372536 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,03752952 |
| R ² ajustado | -0,00621914 |
| Error típico | 0,14136357 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
| Regresión | 1 | 0,01714286 | 0,01714286 | 0,8578438 | 0,36439239 |
| Residuos | 22 | 0,43964048 | 0,01998366 | | |
| Total | 23 | 0,45678333 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 96,7486905 | 0,05453218 | 1774,15777 | 3,2703E-58 | 96,6355977 | 96,8617833 | 96,6355977 | 96,8617833 |
| Variable X 1 | -0,00028571 | 0,00030848 | -0,92619858 | 0,36439239 | -0,00092546 | 0,00035404 | -0,00092546 | 0,00035404 |

Anexo 10. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Coliformes totales del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata* sororia (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de arazá | Ensayo | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|------|------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 2,74 | 2,50 | 2,23 | 2,49 | 0,25 |
| 150,00 | 1,00 | 2,74 | 2,23 | 2,95 | 2,64 | 0,37 |
| 200,00 | 1,00 | 2,50 | 2,23 | 2,50 | 2,41 | 0,15 |
| 250,00 | 1,00 | 2,23 | 1,91 | 1,91 | 2,02 | 0,18 |
| 0,00 | 2,00 | 2,50 | 2,23 | 1,50 | 2,08 | 0,52 |
| 150,00 | 2,00 | 1,91 | 2,50 | 1,91 | 2,11 | 0,34 |
| 200,00 | 2,00 | 2,50 | 2,74 | 2,23 | 2,49 | 0,25 |
| 250,00 | 2,00 | 1,91 | 2,74 | 2,23 | 2,29 | 0,41 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 2,83 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 0,29 | 0,10 | 0,87 | 3,24 | 5,29 | 0,13498375 | >0,05 |
| Ensayos | 1,00 | 0,13 | 0,13 | 1,19 | 4,49 | 8,53 | 0,09544793 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,67 | 0,22 | 2,03 | 3,24 | 5,29 | 0,19089586 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 1,75 | 0,11 | | | | | |
| CV % | | | 14,28 | | | | | |
| Media | | | 2,32 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 2,28 | a |
| 150,00 | 2,37 | a |
| 200,00 | 2,45 | a |
| 250,00 | 2,16 | a |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 2,39 | a |
| 2,00 | 2,24 | a |

| Int. AB | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| A0B1 | 2,49 | a |
| A0B2 | 2,64 | a |
| A1B1 | 2,41 | a |
| A1B2 | 2,02 | a |
| A2B1 | 2,08 | a |
| A2B2 | 2,11 | a |
| A3B1 | 2,49 | a |
| A3B2 | 2,29 | a |

Anexo 11. Resultados experimentales y análisis estadístico del contenido de Mohos y levaduras del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de Arazá | Ensayo | Repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|------|------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 150,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 200,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 250,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 150,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 200,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 250,00 | 2,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Anexo 12. Resultados experimentales y análisis estadístico de la Apariencia y color del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Tratamientos | Ensayos | Catadores | Repeticiones | | | Promedio |
|--------------|---------|-----------|--------------|------|------|----------|
| | | | I | II | III | |
| 0 | 1 | 1 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 2 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 0 | 1 | 3 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 0 | 1 | 4 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 5 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,33 |
| 0 | 1 | 6 | 3,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 7 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 0 | 1 | 8 | 5,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 9 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 10 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 12 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 1 | 1 | 3,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 2 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 3 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 1 | 4 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 150 | 1 | 5 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 6 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 7 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 8 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 9 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 10 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 150 | 1 | 11 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 12 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 1 | 1 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 200 | 1 | 2 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,33 |
| 200 | 1 | 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 4 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 5 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 6 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 200 | 1 | 7 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 8 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 200 | 1 | 9 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 2,67 |
| 200 | 1 | 10 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 11 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 200 | 1 | 12 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 250 | 1 | 1 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 250 | 1 | 2 | 1,00 | 2,00 | 2,00 | 1,67 |
| 250 | 1 | 3 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 1 | 4 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 250 | 1 | 5 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 250 | 1 | 6 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 250 | 1 | 7 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 8 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 1 | 9 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 10 | 3,00 | 1,00 | 3,00 | 2,33 |
| 250 | 1 | 11 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 12 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 0 | 2 | 1 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 2 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 3 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 0 | 2 | 4 | 5,00 | 3,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 5 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 6 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 0 | 2 | 7 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 8 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 9 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 0 | 2 | 10 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 11 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 0 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 2 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 150 | 2 | 4 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 5 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 6 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 7 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 8 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 9 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 150 | 2 | 10 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 12 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 1 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,33 |
| 200 | 2 | 2 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 3 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,33 |
| 200 | 2 | 4 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 6 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 200 | 2 | 7 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,67 |
| 200 | 2 | 8 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 9 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 200 | 2 | 10 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 11 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 250 | 2 | 1 | 3,00 | 2,00 | 1,00 | 2,00 |
| 250 | 2 | 2 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 250 | 2 | 3 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 250 | 2 | 4 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 2 | 5 | 2,00 | 2,00 | 3,00 | 2,33 |
| 250 | 2 | 6 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 7 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 250 | 2 | 8 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 9 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 2 | 10 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 2 | 11 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 2 | 12 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,67 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | | |
|--------------|--------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 287,00 | 219,32 | | | | | | |
| Jueces | 11 | 6,15 | 0,56 | 1,55 | 1,82 | 2,31 | | |
| Tratamientos | 3 | 115,79 | 38,60 | 106,66 | 2,64 | 3,86 | 0,07089562 | <0,01 |
| Ensayos | 1 | 0,01 | 0,01 | 0,04 | 3,88 | 6,73 | 0,05013077 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,01 | 0,00 | 0,01 | 2,64 | 3,86 | 0,10026154 | >0,05 |
| Error | 269,00 | 97,35 | 0,36 | | | | | |
| CV % | | | 18,08 | | | | | |
| Promedio | | | 3,33 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| Tratamientos | Promedio | Rango |
|--------------|----------|-------|
| 0 | 4,04 | a |
| 150 | 3,83 | a |
| 200 | 2,93 | b |
| 250 | 2,50 | c |

| Ensayos | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| 1 | 3,33 | a |
| 2 | 3,32 | a |

| Int. AB | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| A0B1 | 4,06 | a |
| A0B2 | 3,83 | a |
| A1B1 | 2,94 | a |
| A1B2 | 2,50 | a |
| A2B1 | 4,03 | a |
| A2B2 | 3,83 | a |
| A3B1 | 2,92 | a |
| A3B2 | 2,50 | a |

Estadísticas de la regresión

| | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,81620481 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,66619029 |
| R ² ajustado | 0,65901158 |
| Error típico | 0,44474324 |
| Observaciones | 96 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 2 | 36,7114027 | 18,3557014 | 92,8009195 | 6,9615E-23 |
| Residuos | 93 | 18,3950788 | 0,19779655 | | |
| Total | 95 | 55,1064815 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 4,05639963 | 0,09065736 | 44,7442969 | 1,0594E-64 | 3,87637209 | 4,23642717 | 3,87637209 | 4,23642717 |
| Variable X 1 | 0,00369552 | 0,00175184 | 2,10950722 | 0,03758693 | 0,00021671 | 0,00717433 | 0,00021671 | 0,00717433 |
| Variable X 2 | -4,1099E-05 | 7,1412E-06 | -5,75514198 | 1,103E-07 | -5,528E-05 | -2,6918E-05 | -5,528E-05 | -2,6918E-05 |

Anexo 13. Resultados experimentales y análisis estadístico del Olor del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata* *sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Tratamientos | Ensayos | Catadores | Repeticiones | | | Promedio |
|--------------|---------|-----------|--------------|------|------|----------|
| | | | I | II | III | |
| 0 | 1 | 1 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 1 | 2 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 3 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 4 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,33 |
| 0 | 1 | 5 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 6 | 3,00 | 5,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 7 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 8 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 9 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 10 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 0 | 1 | 11 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 12 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 1 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 2 | 5,00 | 3,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 3 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 4 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 5 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 6 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 7 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 1 | 8 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 10 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 1 | 11 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67 |
| 150 | 1 | 12 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 1 | 1 | 3,00 | 5,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 1 | 2 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67 |
| 200 | 1 | 3 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 200 | 1 | 4 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 5 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 6 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 7 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 200 | 1 | 8 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 1 | 9 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 200 | 1 | 10 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 11 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 200 | 1 | 12 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 250 | 1 | 1 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 250 | 1 | 2 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 3 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 250 | 1 | 4 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 6 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 7 | 3,00 | 5,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 1 | 8 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 250 | 1 | 9 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67 |
| 250 | 1 | 10 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 250 | 1 | 11 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 12 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 1 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 0 | 2 | 2 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 0 | 2 | 3 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 4 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 0 | 2 | 5 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 6 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 7 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 0 | 2 | 8 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 9 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 10 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 2 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 3 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 4 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 2 | 5 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 6 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 7 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 8 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 9 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 10 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 11 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 1 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 2 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 3 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 2 | 4 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 6 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 7 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 200 | 2 | 8 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 9 | 4,00 | 3,00 | 5,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 10 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 200 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 250 | 2 | 2 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 3 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 4 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 5 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 6 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 7 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 8 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 9 | 2,00 | 4,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 10 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 11 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|--------------|--------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 287,00 | 136,99 | | | | | | |
| Jueces | 11 | 7,90 | 0,72 | 1,96 | 1,82 | 2,31 | | |
| Tratamientos | 3 | 28,90 | 9,63 | 26,24 | 2,64 | 3,86 | 0,07140962 | <0,01 |
| Ensayos | 1 | 0,68 | 0,68 | 1,85 | 3,88 | 6,73 | 0,05049422 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,74 | 0,25 | 0,67 | 2,64 | 3,86 | 0,10098845 | >0,05 |
| Error | 269,00 | 98,76 | 0,37 | | | | | |
| CV % | | | 16,19 | | | | | |
| Promedio | | | 3,74 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| Tratamientos | Promedio | Rango |
|--------------|----------|-------|
| 0 | 3,54 | bc |
| 150 | 4,26 | a |
| 200 | 3,72 | b |
| 250 | 3,44 | c |

| Ensayos | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| 1 | 3,79 | a |
| 2 | 3,69 | a |

| Int. AB | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| A0B1 | 3,67 | a |
| A0B2 | 4,25 | a |
| A1B1 | 3,78 | a |
| A1B2 | 3,47 | a |
| A2B1 | 3,42 | a |
| A2B2 | 4,28 | a |
| A3B1 | 3,67 | a |
| A3B2 | 3,42 | a |

5. Análisis de regresión y correlación.

| <i>Estadísticas de la regresión</i> | |
|---|-------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,00365358 |
| Coeficiente de determinación R ² | 1,3349E-05 |
| R ² ajustado | -0,01062481 |
| Error típico | 0,51336207 |
| Observaciones | 96 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 0,00033069 | 0,00033069 | 0,00125479 | 0,97181756 |
| Residuos | 94 | 24,7728175 | 0,26354061 | | |
| Total | 95 | 24,7731481 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 3,74603175 | 0,09901686 | 37,8322622 | 1,1151E-58 | 3,54943146 | 3,94263203 | 3,54943146 | 3,94263203 |
| Variable X 1 | -1,9841E-05 | 0,00056012 | -0,035423 | 0,97181756 | -0,00113198 | 0,0010923 | -0,00113198 | 0,0010923 |

Anexo 14. Resultados experimentales y análisis estadístico de la Textura en boca del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata* *sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Tratamientos | Ensayos | Catadores | Repeticiones | | | Promedio |
|--------------|---------|-----------|--------------|------|------|----------|
| | | | I | II | III | |
| 0 | 1 | 1 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 2 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 3 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,33 |
| 0 | 1 | 4 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 0 | 1 | 5 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 6 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 0 | 1 | 7 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 0 | 1 | 8 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 9 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 10 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 11 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 12 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 1 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 2 | 4,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| 150 | 1 | 3 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 4 | 3,00 | 5,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 5 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 6 | 3,00 | 5,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 7 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 8 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 150 | 1 | 9 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67 |
| 150 | 1 | 10 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 150 | 1 | 11 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 12 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 1 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 1 | 2 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 1 | 3 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 200 | 1 | 4 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 6 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 7 | 4,00 | 5,00 | 3,00 | 4,00 |
| 200 | 1 | 8 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 200 | 1 | 9 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 200 | 1 | 10 | 2,00 | 5,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 11 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 200 | 1 | 12 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 1 | 4,00 | 2,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 2 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 3 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 1 | 4 | 1,00 | 4,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 1 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 6 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 250 | 1 | 7 | 2,00 | 5,00 | 2,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 8 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 250 | 1 | 9 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 4,33 |
| 250 | 1 | 10 | 2,00 | 4,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 11 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 12 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 2,67 |
| 0 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 2 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 0 | 2 | 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 0 | 2 | 4 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 0 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 6 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 7 | 4,00 | 5,00 | 3,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 8 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 9 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 0 | 2 | 10 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 0 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 2 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 3 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 4 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 150 | 2 | 6 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 7 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 8 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 10 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 12 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 2 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 4 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 6 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 7 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 8 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 2 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 200 | 2 | 10 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 200 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 2 | 12 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 1 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,67 |
| 250 | 2 | 2 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 3 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 4 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 250 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 6 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 7 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 8 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 9 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 10 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 250 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 12 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 2,67 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|--------------|--------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 287,00 | 178,22 | | | | | | |
| Jueces | 11 | 17,76 | 1,61 | 3,17 | 1,82 | 2,31 | | |
| Tratamientos | 3 | 22,43 | 7,48 | 14,66 | 2,64 | 3,86 | 0,08416923 | <0,01 |
| Ensayos | 1 | 0,09 | 0,09 | 0,17 | 3,88 | 6,73 | 0,05951663 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,73 | 0,24 | 0,48 | 2,64 | 3,86 | 0,11903327 | >0,05 |
| Error | 269,00 | 137,21 | 0,51 | | | | | |
| CV % | | | 19,76 | | | | | |
| Promedio | | | 3,61 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| Tratamientos | Promedio | Rango |
|--------------|----------|-------|
| 0 | 3,96 | a |
| 150 | 3,81 | a |
| 200 | 3,43 | b |
| 250 | 3,26 | b |

| Ensayos | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| 1 | 3,60 | a |
| 2 | 3,63 | a |

| Int. AB | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| A0B1 | 3,94 | a |
| A0B2 | 3,81 | a |
| A1B1 | 3,47 | a |
| A1B2 | 3,17 | a |
| A2B1 | 3,97 | a |
| A2B2 | 3,81 | a |
| A3B1 | 3,39 | a |
| A3B2 | 3,36 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,44159039 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,19500207 |
| R ² ajustado | 0,18643827 |
| Error típico | 0,52589862 |
| Observaciones | 96 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 6,29761905 | 6,29761905 | 22,7704871 | 6,6762E-06 |
| Residuos | 94 | 25,9975198 | 0,27656936 | | |
| Total | 95 | 32,2951389 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 4,02529762 | 0,1014349 | 39,6835573 | 1,6246E-60 | 3,82389625 | 4,22669898 | 3,82389625 | 4,22669898 |
| Variable X 1 | -0,0027381 | 0,0005738 | -4,77184316 | 6,6762E-06 | -0,00387739 | -0,0015988 | -0,00387739 | -0,0015988 |

Anexo 15. Resultados experimentales y análisis estadístico del Sabor del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata* sororia (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Tratamientos | Ensayos | Catadores | Repeticiones | | | Promedio |
|--------------|---------|-----------|--------------|------|------|----------|
| | | | I | II | III | |
| 0 | 1 | 1 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 2 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 0 | 1 | 3 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,33 |
| 0 | 1 | 4 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 5 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 6 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 0 | 1 | 7 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 8 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 10 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 11 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 12 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 1 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 2 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 1 | 3 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 4 | 4,00 | 5,00 | 5,00 | 4,67 |
| 150 | 1 | 5 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 6 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 7 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 150 | 1 | 8 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 9 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 10 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67 |
| 150 | 1 | 11 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 1 | 12 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67 |
| 200 | 1 | 1 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 200 | 1 | 2 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 4 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 200 | 1 | 5 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 200 | 1 | 6 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 200 | 1 | 7 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 8 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,67 |
| 200 | 1 | 9 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 10 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 11 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,67 |
| 200 | 1 | 12 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 250 | 1 | 1 | 4,00 | 1,00 | 3,00 | 2,67 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 250 | 1 | 2 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 250 | 1 | 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 4 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 250 | 1 | 5 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 250 | 1 | 6 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 250 | 1 | 7 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 8 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 250 | 1 | 9 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,33 |
| 250 | 1 | 10 | 2,00 | 4,00 | 2,00 | 2,67 |
| 250 | 1 | 11 | 2,00 | 3,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 1 | 12 | 2,00 | 4,00 | 2,00 | 2,67 |
| 0 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 0 | 2 | 2 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 3 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 4 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 0 | 2 | 5 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 6 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 7 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 8 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 10 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 2 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 3 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 4 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 2 | 5 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 6 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 7 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 8 | 4,00 | 4,00 | 2,00 | 3,33 |
| 150 | 2 | 9 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 10 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 12 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 200 | 2 | 1 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,33 |
| 200 | 2 | 2 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 3 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 200 | 2 | 4 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 2,00 | 2,67 |
| 200 | 2 | 6 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 200 | 2 | 7 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 8 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 10 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 11 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,33 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 200 | 2 | 12 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 1,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 2 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 4 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 5 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 6 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 7 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 2 | 8 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 9 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 10 | 3,00 | 2,00 | 4,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 11 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 12 | 3,00 | 2,00 | 4,00 | 3,00 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|--------------|--------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 287,00 | 193,83 | | | | | | |
| Jueces | 11 | 15,62 | 1,42 | 3,26 | 1,82 | 2,31 | | |
| Tratamientos | 3 | 58,84 | 19,61 | 44,98 | 2,64 | 3,86 | 0,07782115 | <0,01 |
| Ensayos | 1 | 0,28 | 0,28 | 0,65 | 3,88 | 6,73 | 0,05502786 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 1,79 | 0,60 | 1,37 | 2,64 | 3,86 | 0,11005572 | >0,05 |
| Error | 269,00 | 117,30 | 0,44 | | | | | |
| CV % | | | 18,41 | | | | | |
| Promedio | | | 3,59 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| Tratamientos | Promedio | Rango |
|--------------|----------|-------|
| 0 | 3,78 | b |
| 150 | 4,24 | a |
| 200 | 3,22 | c |
| 250 | 3,11 | c |

| Ensayos | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| 1 | 3,62 | a |
| 2 | 3,56 | a |

| Int. AB | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| A0B1 | 3,89 | a |
| A0B2 | 4,33 | a |
| A1B1 | 3,22 | a |
| A1B2 | 3,03 | a |
| A2B1 | 3,67 | a |
| A2B2 | 4,14 | a |
| A3B1 | 3,22 | a |
| A3B2 | 3,19 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,59430568 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,35319924 |
| R ² ajustado | 0,33928954 |
| Error típico | 0,53144709 |
| Observaciones | 96 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 2 | 14,3434047 | 7,17170235 | 25,3923086 | 1,5879E-09 |
| Residuos | 93 | 26,266549 | 0,28243601 | | |
| Total | 95 | 40,6099537 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 3,80240945 | 0,10833124 | 35,0998412 | 1,9205E-55 | 3,58728507 | 4,01753383 | 3,58728507 | 4,01753383 |
| Variable X 1 | 0,00815761 | 0,00209337 | 3,89688844 | 0,00018361 | 0,0040006 | 0,01231462 | 0,0040006 | 0,01231462 |
| Variable X 2 | -4,6056E-05 | 8,5334E-06 | -5,39710394 | 5,1481E-07 | -6,3002E-05 | -2,911E-05 | -6,3002E-05 | -2,911E-05 |

Anexo 16. Resultados experimentales y análisis estadístico del Regusto del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata* sororia (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Tratamientos | Ensayos | Catadores | Repeticiones | | | Promedio |
|--------------|---------|-----------|--------------|------|------|----------|
| | | | I | II | III | |
| 0 | 1 | 1 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 2 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 0 | 1 | 3 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 4 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 5 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 0 | 1 | 6 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 0 | 1 | 7 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 8 | 5,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 10 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 1 | 11 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 0 | 1 | 12 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 1 | 4,00 | 3,00 | 3,00 | 3,33 |
| 150 | 1 | 2 | 5,00 | 3,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 3 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 150 | 1 | 4 | 4,00 | 5,00 | 4,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 5 | 5,00 | 4,00 | 5,00 | 4,67 |
| 150 | 1 | 6 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 7 | 3,00 | 4,00 | 4,00 | 3,67 |
| 150 | 1 | 8 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 150 | 1 | 9 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 10 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 1 | 11 | 5,00 | 3,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 1 | 12 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 1 | 1 | 3,00 | 2,00 | 2,00 | 2,33 |
| 200 | 1 | 2 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 4 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 200 | 1 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 6 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 7 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 8 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 1 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 1 | 10 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 200 | 1 | 11 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 200 | 1 | 12 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 1 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 250 | 1 | 2 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 3 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 4 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 250 | 1 | 5 | 3,00 | 4,00 | 3,00 | 3,33 |
| 250 | 1 | 6 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 250 | 1 | 7 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 250 | 1 | 8 | 2,00 | 3,00 | 2,00 | 2,33 |
| 250 | 1 | 9 | 4,00 | 3,00 | 4,00 | 3,67 |
| 250 | 1 | 10 | 2,00 | 2,00 | 2,00 | 2,00 |
| 250 | 1 | 11 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 1 | 12 | 3,00 | 2,00 | 3,00 | 2,67 |
| 0 | 2 | 1 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 0 | 2 | 2 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 0 | 2 | 3 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,33 |
| 0 | 2 | 4 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 0 | 2 | 6 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 7 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 8 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 0 | 2 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 10 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 0 | 2 | 11 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,33 |
| 0 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 150 | 2 | 1 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 2 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 3 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 4 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 5 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 2 | 6 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 150 | 2 | 7 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 150 | 2 | 8 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 2 | 9 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 2 | 10 | 5,00 | 5,00 | 4,00 | 4,67 |
| 150 | 2 | 11 | 5,00 | 5,00 | 5,00 | 5,00 |
| 150 | 2 | 12 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 1 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 2 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 3 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 2 | 4 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 200 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 200 | 2 | 6 | 4,00 | 4,00 | 5,00 | 4,33 |
| 200 | 2 | 7 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 200 | 2 | 8 | 3,00 | 3,00 | 5,00 | 3,67 |
| 200 | 2 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|------|------|------|------|
| 200 | 2 | 10 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 200 | 2 | 12 | 5,00 | 5,00 | 3,00 | 4,33 |
| 250 | 2 | 1 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 2 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 3 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 4 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 250 | 2 | 5 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 6 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 7 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 8 | 3,00 | 3,00 | 3,00 | 3,00 |
| 250 | 2 | 9 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| 250 | 2 | 10 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |
| 250 | 2 | 11 | 4,00 | 4,00 | 3,00 | 3,67 |
| 250 | 2 | 12 | 3,00 | 3,00 | 4,00 | 3,33 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | | |
|--------------|--------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 287,00 | 175,66 | | | | | | |
| Jueces | 11 | 9,04 | 0,82 | 2,47 | 1,82 | 2,31 | | |
| Tratamientos | 3 | 52,98 | 17,66 | 53,15 | 2,64 | 3,86 | 0,06793195 | <0,01 |
| Ensayos | 1 | 21,67 | 21,67 | 65,22 | 3,88 | 6,73 | 0,04803514 | <0,01 |
| Int. AB | 3 | 2,59 | 0,86 | 2,60 | 2,64 | 3,86 | 0,09607028 | >0,05 |
| Error | 269,00 | 89,38 | 0,33 | | | | | |
| CV % | | | 15,71 | | | | | |
| Promedio | | | 3,67 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| Tratamientos | Promedio | Rango |
|--------------|----------|-------|
| 0 | 3,90 | b |
| 150 | 4,24 | a |
| 200 | 3,42 | c |
| 250 | 3,13 | d |

| Ensayos | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| 1 | 3,40 | b |
| 2 | 3,94 | a |

| Int. AB | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| A0B1 | 3,78 | a |
| A0B2 | 3,94 | a |
| A1B1 | 3,03 | a |
| A1B2 | 2,83 | a |
| A2B1 | 4,03 | a |
| A2B2 | 4,53 | a |
| A3B1 | 3,81 | a |
| A3B2 | 3,42 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,60774361 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,3693523 |
| R ² ajustado | 0,35578998 |
| Error típico | 0,53012591 |
| Observaciones | 96 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 2 | 15,3071734 | 7,65358668 | 27,2337185 | 4,8988E-10 |
| Residuos | 93 | 26,1361137 | 0,28103348 | | |
| Total | 95 | 41,443287 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 3,91923726 | 0,10806193 | 36,2684362 | 1,1214E-56 | 3,70464768 | 4,13382684 | 3,70464768 | 4,13382684 |
| Variable X 1 | 0,00789595 | 0,00208816 | 3,78129215 | 0,00027555 | 0,00374927 | 0,01204262 | 0,00374927 | 0,01204262 |
| Variable X 2 | -4,5872E-05 | 8,5122E-06 | -5,38891962 | 5,3299E-07 | -6,2775E-05 | -2,8968E-05 | -6,2775E-05 | -2,8968E-05 |

Anexo 17. Resultados experimentales y análisis estadístico de características Organolépticas Totales del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Tratamientos | Ensayos | Catadores | Repeticiones | | | Promedio |
|--------------|---------|-----------|--------------|-------|-------|----------|
| | | | I | II | III | |
| 0 | 1 | 1 | 18,00 | 17,00 | 19,00 | 18,00 |
| 0 | 1 | 2 | 17,00 | 21,00 | 20,00 | 19,33 |
| 0 | 1 | 3 | 21,00 | 21,00 | 20,00 | 20,67 |
| 0 | 1 | 4 | 21,00 | 18,00 | 20,00 | 19,67 |
| 0 | 1 | 5 | 19,00 | 20,00 | 19,00 | 19,33 |
| 0 | 1 | 6 | 16,00 | 23,00 | 17,00 | 18,67 |
| 0 | 1 | 7 | 21,00 | 21,00 | 21,00 | 21,00 |
| 0 | 1 | 8 | 21,00 | 18,00 | 18,00 | 19,00 |
| 0 | 1 | 9 | 19,00 | 18,00 | 20,00 | 19,00 |
| 0 | 1 | 10 | 19,00 | 20,00 | 17,00 | 18,67 |
| 0 | 1 | 11 | 20,00 | 18,00 | 19,00 | 19,00 |
| 0 | 1 | 12 | 20,00 | 19,00 | 20,00 | 19,67 |
| 150 | 1 | 1 | 20,00 | 19,00 | 19,00 | 19,33 |
| 150 | 1 | 2 | 23,00 | 17,00 | 22,00 | 20,67 |
| 150 | 1 | 3 | 21,00 | 21,00 | 19,00 | 20,33 |
| 150 | 1 | 4 | 18,00 | 24,00 | 19,00 | 20,33 |
| 150 | 1 | 5 | 21,00 | 18,00 | 21,00 | 20,00 |
| 150 | 1 | 6 | 19,00 | 21,00 | 21,00 | 20,33 |
| 150 | 1 | 7 | 19,00 | 22,00 | 20,00 | 20,33 |
| 150 | 1 | 8 | 18,00 | 20,00 | 18,00 | 18,67 |
| 150 | 1 | 9 | 21,00 | 21,00 | 21,00 | 21,00 |
| 150 | 1 | 10 | 20,00 | 21,00 | 20,00 | 20,33 |
| 150 | 1 | 11 | 23,00 | 18,00 | 23,00 | 21,33 |
| 150 | 1 | 12 | 20,00 | 19,00 | 19,00 | 19,33 |
| 200 | 1 | 1 | 15,00 | 16,00 | 14,00 | 15,00 |
| 200 | 1 | 2 | 18,00 | 16,00 | 17,00 | 17,00 |
| 200 | 1 | 3 | 17,00 | 15,00 | 17,00 | 16,33 |
| 200 | 1 | 4 | 15,00 | 17,00 | 15,00 | 15,67 |
| 200 | 1 | 5 | 16,00 | 15,00 | 15,00 | 15,33 |
| 200 | 1 | 6 | 15,00 | 20,00 | 15,00 | 16,67 |
| 200 | 1 | 7 | 17,00 | 21,00 | 16,00 | 18,00 |
| 200 | 1 | 8 | 18,00 | 16,00 | 17,00 | 17,00 |
| 200 | 1 | 9 | 17,00 | 21,00 | 18,00 | 18,67 |
| 200 | 1 | 10 | 14,00 | 20,00 | 15,00 | 16,33 |
| 200 | 1 | 11 | 15,00 | 14,00 | 14,00 | 14,33 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|-------|-------|-------|-------|
| 200 | 1 | 12 | 18,00 | 15,00 | 18,00 | 17,00 |
| 250 | 1 | 1 | 17,00 | 12,00 | 15,00 | 14,67 |
| 250 | 1 | 2 | 12,00 | 14,00 | 13,00 | 13,00 |
| 250 | 1 | 3 | 17,00 | 16,00 | 16,00 | 16,33 |
| 250 | 1 | 4 | 11,00 | 17,00 | 13,00 | 13,67 |
| 250 | 1 | 5 | 15,00 | 16,00 | 15,00 | 15,33 |
| 250 | 1 | 6 | 16,00 | 15,00 | 16,00 | 15,67 |
| 250 | 1 | 7 | 13,00 | 19,00 | 13,00 | 15,00 |
| 250 | 1 | 8 | 13,00 | 16,00 | 13,00 | 14,00 |
| 250 | 1 | 9 | 22,00 | 19,00 | 19,00 | 20,00 |
| 250 | 1 | 10 | 12,00 | 15,00 | 13,00 | 13,33 |
| 250 | 1 | 11 | 13,00 | 15,00 | 16,00 | 14,67 |
| 250 | 1 | 12 | 14,00 | 14,00 | 15,00 | 14,33 |
| 0 | 2 | 1 | 19,00 | 20,00 | 20,00 | 19,67 |
| 0 | 2 | 2 | 19,00 | 19,00 | 20,00 | 19,33 |
| 0 | 2 | 3 | 18,00 | 18,00 | 19,00 | 18,33 |
| 0 | 2 | 4 | 20,00 | 18,00 | 17,00 | 18,33 |
| 0 | 2 | 5 | 18,00 | 18,00 | 20,00 | 18,67 |
| 0 | 2 | 6 | 17,00 | 18,00 | 21,00 | 18,67 |
| 0 | 2 | 7 | 19,00 | 20,00 | 18,00 | 19,00 |
| 0 | 2 | 8 | 18,00 | 18,00 | 18,00 | 18,00 |
| 0 | 2 | 9 | 21,00 | 21,00 | 20,00 | 20,67 |
| 0 | 2 | 10 | 19,00 | 19,00 | 20,00 | 19,33 |
| 0 | 2 | 11 | 21,00 | 22,00 | 16,00 | 19,67 |
| 0 | 2 | 12 | 20,00 | 20,00 | 19,00 | 19,67 |
| 150 | 2 | 1 | 21,00 | 21,00 | 19,00 | 20,33 |
| 150 | 2 | 2 | 23,00 | 22,00 | 18,00 | 21,00 |
| 150 | 2 | 3 | 20,00 | 20,00 | 19,00 | 19,67 |
| 150 | 2 | 4 | 21,00 | 21,00 | 24,00 | 22,00 |
| 150 | 2 | 5 | 21,00 | 21,00 | 17,00 | 19,67 |
| 150 | 2 | 6 | 19,00 | 19,00 | 21,00 | 19,67 |
| 150 | 2 | 7 | 23,00 | 22,00 | 21,00 | 22,00 |
| 150 | 2 | 8 | 22,00 | 21,00 | 20,00 | 21,00 |
| 150 | 2 | 9 | 21,00 | 21,00 | 22,00 | 21,33 |
| 150 | 2 | 10 | 20,00 | 19,00 | 21,00 | 20,00 |
| 150 | 2 | 11 | 22,00 | 22,00 | 20,00 | 21,33 |
| 150 | 2 | 12 | 19,00 | 19,00 | 19,00 | 19,00 |
| 200 | 2 | 1 | 16,00 | 15,00 | 17,00 | 16,00 |
| 200 | 2 | 2 | 16,00 | 16,00 | 19,00 | 17,00 |
| 200 | 2 | 3 | 16,00 | 15,00 | 15,00 | 15,33 |
| 200 | 2 | 4 | 16,00 | 16,00 | 17,00 | 16,33 |
| 200 | 2 | 5 | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 |
| 200 | 2 | 6 | 16,00 | 16,00 | 20,00 | 17,33 |
| 200 | 2 | 7 | 17,00 | 17,00 | 18,00 | 17,33 |
| 200 | 2 | 8 | 17,00 | 18,00 | 18,00 | 17,67 |
| 200 | 2 | 9 | 19,00 | 18,00 | 20,00 | 19,00 |

| | | | | | | |
|-----|---|----|-------|-------|-------|-------|
| 200 | 2 | 10 | 17,00 | 17,00 | 19,00 | 17,67 |
| 200 | 2 | 11 | 19,00 | 18,00 | 15,00 | 17,33 |
| 200 | 2 | 12 | 19,00 | 19,00 | 16,00 | 18,00 |
| 250 | 2 | 1 | 17,00 | 16,00 | 12,00 | 15,00 |
| 250 | 2 | 2 | 15,00 | 15,00 | 14,00 | 14,67 |
| 250 | 2 | 3 | 13,00 | 15,00 | 17,00 | 15,00 |
| 250 | 2 | 4 | 17,00 | 16,00 | 18,00 | 17,00 |
| 250 | 2 | 5 | 16,00 | 16,00 | 15,00 | 15,67 |
| 250 | 2 | 6 | 17,00 | 17,00 | 18,00 | 17,33 |
| 250 | 2 | 7 | 14,00 | 13,00 | 19,00 | 15,33 |
| 250 | 2 | 8 | 15,00 | 15,00 | 17,00 | 15,67 |
| 250 | 2 | 9 | 15,00 | 16,00 | 20,00 | 17,00 |
| 250 | 2 | 10 | 16,00 | 14,00 | 19,00 | 16,33 |
| 250 | 2 | 11 | 17,00 | 17,00 | 15,00 | 16,33 |
| 250 | 2 | 12 | 15,00 | 15,00 | 16,00 | 15,33 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|--------------|--------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 287,00 | 1958,00 | | | | | | |
| Jueces | 11 | 97,37 | 8,85 | 3,23 | 1,82 | 2,31 | | |
| Tratamientos | 3 | 1100,45 | 366,82 | 134,00 | 2,64 | 3,86 | 0,19498812 | <0,01 |
| Ensayos | 1 | 12,09 | 12,09 | 4,42 | 3,88 | 6,73 | 0,13787742 | <0,05 |
| Int. AB | 3 | 11,70 | 3,90 | 1,43 | 2,64 | 3,86 | 0,27575484 | >0,05 |
| Error | 269,00 | 736,38 | 2,74 | | | | | |
| CV % | | | 9,22 | | | | | |
| Promedio | | | 17,94 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| Tratamientos | Promedio | Rango |
|--------------|----------|-------|
| 0 | 19,22 | b |
| 150 | 20,38 | a |
| 200 | 16,72 | c |
| 250 | 15,44 | d |

| Ensayos | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| 1 | 17,74 | B |
| 2 | 18,15 | A |

| Int. AB | Promedio | Rango |
|---------|----------|-------|
| A0B1 | 19,33 | a |
| A0B2 | 20,17 | a |
| A1B1 | 16,44 | a |
| A1B2 | 15,00 | a |
| A2B1 | 19,11 | a |
| A2B2 | 20,58 | a |
| A3B1 | 17,00 | a |
| A3B2 | 15,89 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,81462637 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,66361613 |
| R ² ajustado | 0,65638207 |
| Error típico | 1,32220551 |
| Observaciones | 96 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 2 | 320,747027 | 160,373513 | 91,7349265 | 9,9503E-23 |
| Residuos | 93 | 162,585149 | 1,74822741 | | |
| Total | 95 | 483,332176 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95,0% | Superior 95,0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 19,295043 | 0,26952103 | 71,5901203 | 3,8932E-83 | 18,7598276 | 19,8302583 | 18,7598276 | 19,8302583 |
| Variable X 1 | 0,03158763 | 0,00520816 | 6,06503129 | 2,8119E-08 | 0,02124526 | 0,04193 | 0,02124526 | 0,04193 |
| Variable X 2 | -0,00019495 | 2,1231E-05 | -9,18252578 | 1,0975E-14 | -0,00023711 | -0,00015279 | -0,00023711 | -0,00015279 |

Anexo 18. Resultados experimentales y análisis estadístico de vida de anaquel (pH inicial), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de Arazá | Ensayo | repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|------|------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 6,50 | 6,40 | 6,40 | 6,43 | 0,06 |
| 150,00 | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 5,90 | 5,97 | 0,06 |
| 200,00 | 1,00 | 5,80 | 5,90 | 5,80 | 5,83 | 0,06 |
| 250,00 | 1,00 | 5,50 | 5,60 | 5,60 | 5,57 | 0,06 |
| 0,00 | 2,00 | 6,50 | 6,40 | 6,40 | 6,43 | 0,06 |
| 150,00 | 2,00 | 6,10 | 6,00 | 6,00 | 6,03 | 0,06 |
| 200,00 | 2,00 | 5,80 | 5,90 | 5,80 | 5,83 | 0,06 |
| 250,00 | 2,00 | 5,50 | 5,70 | 5,50 | 5,57 | 0,12 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 2,46 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 2,38 | 0,79 | 172,97 | 3,24 | 5,29 | 0,02763854 | <0,01 |
| Ensayos | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,36 | 4,49 | 8,53 | 0,0195434 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,01 | 0,00 | 0,36 | 3,24 | 5,29 | 0,0390868 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 0,07 | 0,00 | | | | | |
| CV % | | | 1,14 | | | | | |
| Media | | | 5,96 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 6,43 | a |
| 150,00 | 6,00 | b |
| 200,00 | 5,83 | c |
| 250,00 | 5,57 | d |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 5,95 | a |
| 2,00 | 5,97 | a |

| Int. AB | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| A0B1 | 6,43 | a |
| A0B2 | 5,97 | a |
| A1B1 | 5,83 | a |
| A1B2 | 5,57 | a |
| A2B1 | 6,43 | a |
| A2B2 | 6,03 | a |
| A3B1 | 5,83 | a |
| A3B2 | 5,57 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,9742446 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,94915254 |
| R ² ajustado | 0,94684129 |
| Error típico | 0,07537784 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 2,33333333 | 2,33333333 | 410,666667 | 1,0119E-15 |
| Residuos | 22 | 0,125 | 0,00568182 | | |
| Total | 23 | 2,45833333 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 6,45833333 | 0,02907763 | 222,106581 | 2,323E-38 | 6,39803002 | 6,51863665 | 6,39803002 | 6,51863665 |
| Variable X 1 | -0,00333333 | 0,00016449 | -20,2649122 | 1,0119E-15 | -0,00367446 | -0,00299221 | -0,00367446 | -0,00299221 |

Anexo 19. Resultados experimentales y análisis estadístico de Vida de anaquel (pH a los 10 días), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de Arazá | Ensayo | repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|------|------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 6,50 | 6,40 | 6,40 | 6,43 | 0,06 |
| 150,00 | 1,00 | 6,00 | 6,00 | 5,90 | 5,97 | 0,06 |
| 200,00 | 1,00 | 5,70 | 5,80 | 5,80 | 5,77 | 0,06 |
| 250,00 | 1,00 | 5,40 | 5,50 | 5,50 | 5,47 | 0,06 |
| 0,00 | 2,00 | 6,50 | 6,40 | 6,40 | 6,43 | 0,06 |
| 150,00 | 2,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 6,00 | 0,00 |
| 200,00 | 2,00 | 5,70 | 5,80 | 5,70 | 5,73 | 0,06 |
| 250,00 | 2,00 | 5,40 | 5,60 | 5,50 | 5,50 | 0,10 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 2,99 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 2,92 | 0,97 | 259,67 | 3,24 | 5,29 | 0,025 | <0,01 |
| Ensayos | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,11 | 4,49 | 8,53 | 0,01767767 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,41 | 3,24 | 5,29 | 0,03535534 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 0,06 | 0,00 | | | | | |
| CV % | | | 1,04 | | | | | |
| Media | | | 5,91 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 6,43 | a |
| 150,00 | 5,98 | b |
| 200,00 | 5,75 | c |
| 250,00 | 5,48 | d |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 5,91 | a |
| 2,00 | 5,92 | a |
| Int. AB | Media | rango |
| A0B1 | 6,43 | a |
| A0B2 | 5,97 | a |
| A1B1 | 5,77 | a |
| A1B2 | 5,47 | a |
| A2B1 | 6,43 | a |
| A2B2 | 6,00 | a |
| A3B1 | 5,73 | a |
| A3B2 | 5,50 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,97865355 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,95776276 |
| R ² ajustado | 0,95584289 |
| Error típico | 0,07571806 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|-----------|--------------------|
| Regresión | 1 | 2,86011905 | 2,86011905 | 498,86739 | 1,3092E-16 |
| Residuos | 22 | 0,12613095 | 0,00573323 | | |
| Total | 23 | 2,98625 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 6,46607143 | 0,02920888 | 221,373503 | 2,4982E-38 | 6,40549593 | 6,52664693 | 6,40549593 | 6,52664693 |
| Variable X 1 | -0,00369048 | 0,00016523 | -22,3353395 | 1,3092E-16 | -0,00403314 | -0,00334781 | -0,00403314 | -0,00334781 |

Anexo 20. Resultados experimentales y análisis estadístico de Vida de anaquel (pH a los 20 días), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de Arazá | Ensayo | repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|------|------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 6,40 | 6,40 | 6,30 | 6,37 | 0,06 |
| 150,00 | 1,00 | 5,90 | 5,90 | 5,80 | 5,87 | 0,06 |
| 200,00 | 1,00 | 5,70 | 5,70 | 5,70 | 5,70 | 0,00 |
| 250,00 | 1,00 | 5,40 | 5,50 | 5,40 | 5,43 | 0,06 |
| 0,00 | 2,00 | 6,40 | 6,30 | 6,40 | 6,37 | 0,06 |
| 150,00 | 2,00 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 0,00 |
| 200,00 | 2,00 | 5,60 | 5,80 | 5,70 | 5,70 | 0,10 |
| 250,00 | 2,00 | 5,40 | 5,50 | 5,40 | 5,43 | 0,06 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob. |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 2,84 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 2,78 | 0,93 | 278,46 | 3,24 | 5,29 | 0,02357023 | <0,01 |
| Ensayos | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,12 | 4,49 | 8,53 | 0,01666667 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,13 | 3,24 | 5,29 | 0,03333333 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 0,05 | 0,00 | | | | | |
| CV % | | | 0,99 | | | | | |
| Media | | | 5,85 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 6,37 | a |
| 150,00 | 5,88 | b |
| 200,00 | 5,70 | c |
| 250,00 | 5,43 | D |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 5,84 | A |
| 2,00 | 5,85 | A |
| Int. AB | Media | Rango |
| A0B1 | 6,37 | A |
| A0B2 | 5,87 | A |
| A1B1 | 5,70 | A |
| A1B2 | 5,43 | A |
| A2B1 | 6,37 | A |
| A2B2 | 5,90 | A |
| A3B1 | 5,70 | A |
| A3B2 | 5,43 | A |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,98418476 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,96861964 |
| R ² ajustado | 0,96719326 |
| Error típico | 0,06364216 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 2,75047619 | 2,75047619 | 679,075484 | 4,9587E-18 |
| Residuos | 22 | 0,08910714 | 0,00405032 | | |
| Total | 23 | 2,83958333 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 6,38869048 | 0,0245505 | 260,226527 | 7,1322E-40 | 6,33777586 | 6,43960509 | 6,33777586 | 6,43960509 |
| Variable X 1 | -0,00361905 | 0,00013888 | -26,0590768 | 4,9587E-18 | -0,00390706 | -0,00333103 | -0,00390706 | -0,00333103 |

Anexo 21. Resultados experimentales y análisis estadístico de vida de anaquel (pH a los 30 días), del Queso andino fresco con mermelada de *Eugenia stipitata sororia* (arazá).

1. Resultados experimentales.

| Niveles de Arazá | Ensayo | repeticiones | | | Media | Desvest |
|------------------|--------|--------------|------|------|-------|---------|
| | | I | II | III | | |
| 0,00 | 1,00 | 6,40 | 6,30 | 6,30 | 6,33 | 0,06 |
| 150,00 | 1,00 | 5,80 | 5,80 | 5,80 | 5,80 | 0,00 |
| 200,00 | 1,00 | 5,60 | 5,60 | 5,60 | 5,60 | 0,00 |
| 250,00 | 1,00 | 5,30 | 5,40 | 5,30 | 5,33 | 0,06 |
| 0,00 | 2,00 | 6,40 | 6,30 | 6,30 | 6,33 | 0,06 |
| 150,00 | 2,00 | 5,80 | 5,80 | 5,80 | 5,80 | 0,00 |
| 200,00 | 2,00 | 5,60 | 5,70 | 5,60 | 5,63 | 0,06 |
| 250,00 | 2,00 | 5,30 | 5,40 | 5,40 | 5,37 | 0,06 |

2. Análisis de varianza.

| F. Var | gl | S. Cuad | C. Medio | Fisher | | | E.E. | Prob |
|----------|-------|---------|----------|--------|------|------|------------|-------|
| | | | | Cal | 0,05 | 0,01 | | |
| Total | 23,00 | 3,14 | | | | | | |
| N. Arazá | 3,00 | 3,11 | 1,04 | 497,33 | 3,24 | 5,29 | 0,0186339 | <0,01 |
| Ensayos | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,80 | 4,49 | 8,53 | 0,01317616 | >0,05 |
| Int. AB | 3 | 0,00 | 0,00 | 0,27 | 3,24 | 5,29 | 0,02635231 | >0,05 |
| Error | 16,00 | 0,03 | 0,00 | | | | | |
| CV % | | | 0,79 | | | | | |
| Media | | | 5,78 | | | | | |

3. Separación de medias según Tukey (<0,05).

| N. Arazá | Media | rango |
|----------|-------|-------|
| 0,00 | 6,33 | a |
| 150,00 | 5,80 | b |
| 200,00 | 5,62 | c |
| 250,00 | 5,35 | d |

| Ensayos | Media | rango |
|---------|-------|-------|
| 1,00 | 5,77 | a |
| 2,00 | 5,78 | a |
| Int. AB | Media | rango |
| A0B1 | 6,33 | a |
| A0B2 | 5,80 | a |
| A1B1 | 5,60 | a |
| A1B2 | 5,33 | a |
| A2B1 | 6,33 | a |
| A2B2 | 5,80 | a |
| A3B1 | 5,63 | a |
| A3B2 | 5,37 | a |

4. Análisis de regresión y correlación.

| Estadísticas de la regresión | |
|---|------------|
| Coeficiente de correlación múltiple | 0,99054887 |
| Coeficiente de determinación R ² | 0,98118707 |
| R ² ajustado | 0,98033194 |
| Error típico | 0,05185937 |
| Observaciones | 24 |

ANÁLISIS DE VARIANZA

| | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Promedio de los cuadrados | F | Valor crítico de F |
|-----------|--------------------|-------------------|---------------------------|------------|--------------------|
| Regresión | 1 | 3,08583333 | 3,08583333 | 1147,40845 | 1,7725E-20 |
| Residuos | 22 | 0,05916667 | 0,00268939 | | |
| Total | 23 | 3,145 | | | |

| | Coeficientes | Error típico | Estadístico t | Probabilidad | Inferior 95% | Superior 95% | Inferior 95.0% | Superior 95.0% |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|
| Intercepción | 6,35 | 0,02000519 | 317,417708 | 9,0273E-42 | 6,30851179 | 6,39148821 | 6,30851179 | 6,39148821 |
| Variable X 1 | -0,00383333 | 0,00011317 | -33,8734181 | 1,7725E-20 | -0,00406803 | -0,00359864 | -0,00406803 | -0,00359864 |